FUTURA

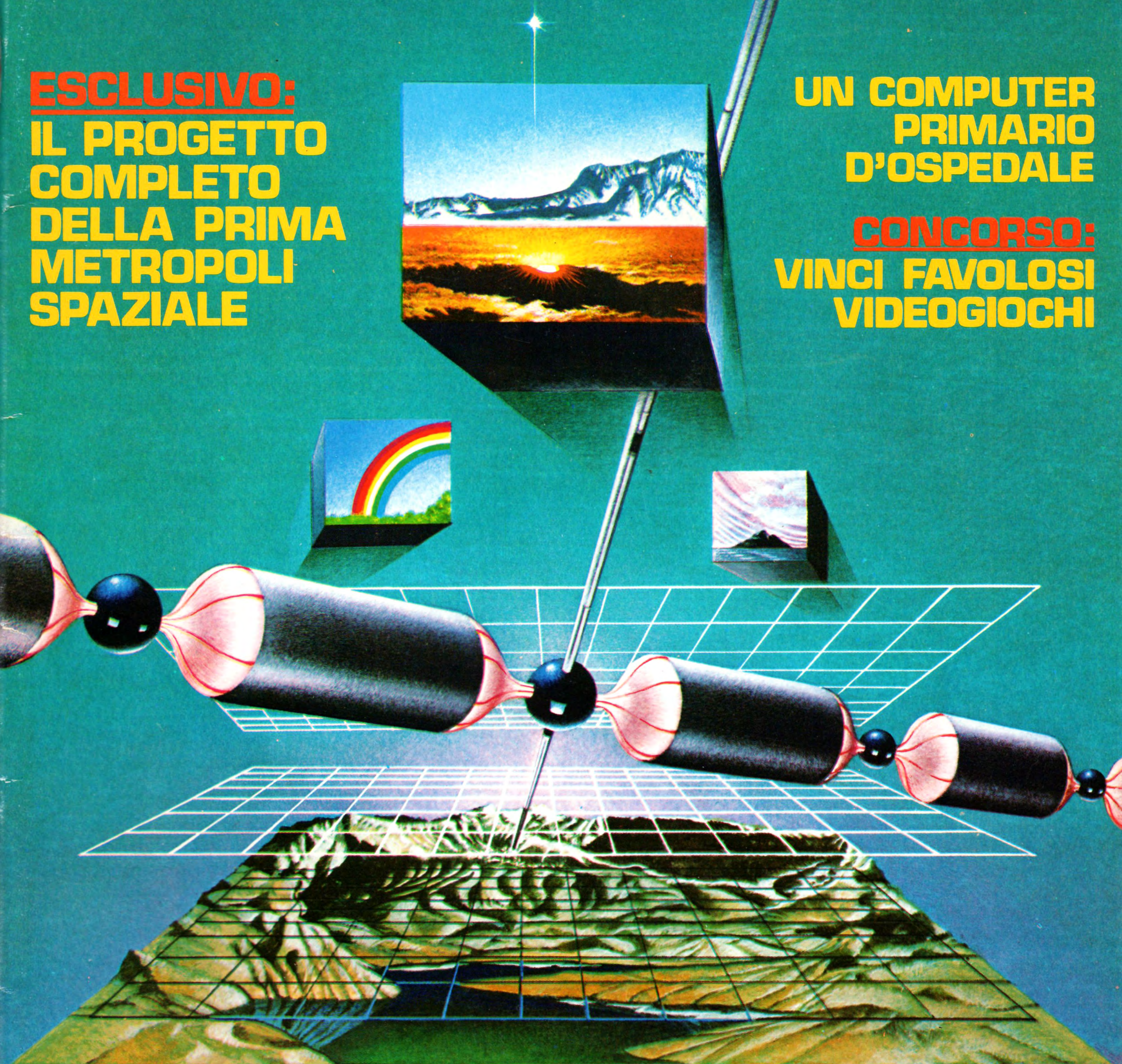
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

GENNAIO 1984 L. 4000

ESCLUSIVO:
IL PROGETTO COMPLETO DELLA PRIMA METROPOLI SPAZIALE

UN COMPUTER PRIMARIO D'OSPEDALE

CONCORSO:
VINCI FAVOLOSI VIDEOGIOCHI



ALBERTO PERUZZO EDITORE

FUTURA

LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

DIRETTORE RESPONSABILE: GIAN FRANCO VENÈ

ANNO II - N. 5 - GENNAIO 1984 - L. 4000

GRANDI SERVIZI

La prima metropoli spaziale
di *Nadia Gelmi*
Un architetto fiorentino ha realizzato il primo progetto immediatamente attuabile di una città orbitante 12

Il computer primario d'ospedale
di *Giulio Pierallini*
Tutti gli strumenti più sofisticati di cui dispongono oggi i medici per diagnosi e terapie 22

Nelle piramidi c'è forza radioattiva
di *Peter Kolosimo*
Le recenti scoperte scientifiche hanno chiarito gran parte dei segreti delle piramidi 30

Così il carro armato si difende
di *Gianfranco Simone*
I moderni sistemi con cui i carri armati sconfiggono i missili 30

Il telescopio Schmidt di Asiago
di *Fabio Gariani*
Per ottenere osservazioni più nitide i telescopi di piccolo diametro funzionano meglio di quelli giganti 52

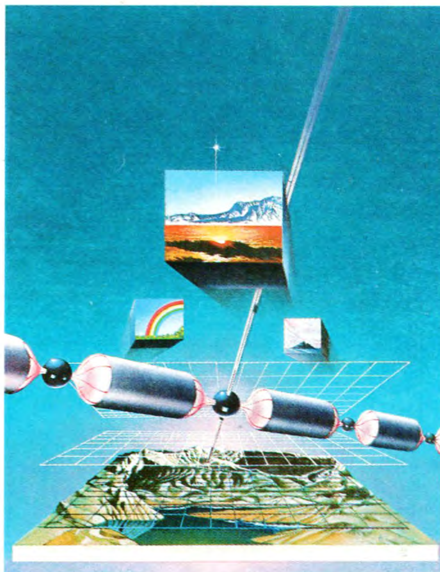
Anche l'Ape regina ha le pulci
di *Adriano Botta*
Il microscopio elettronico ha fotografato la *Braula*, la pulce che vive sul dorso delle api 56

INTERVISTA

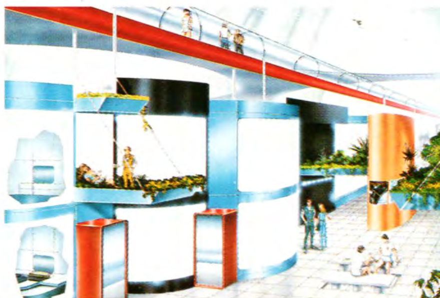
Felice Ippolito
di *Aldo Zana*
Uno dei massimi esperti in problemi energetici parla dei vantaggi dell'energia nucleare 26

FUTURA FLASH

Nuove ali a freccia capovolta
di *Maurizio Bianchi* 43
Sta nascendo il sistema Vega / Meglio la plastica dell'acciaio / È la mosca che mangia il rospo / Clima tropicale su tutta la Terra / Parapioggia italiano contro l'inquinamento / La «seconda rete» del Pentagono / La «cassetta cambia» e raddoppia / Vaccini supereconomici / L'atomica può gelare la Terra / Gara mondiale per la superintelligenza / Benvenuto verme sconosciuto / La tecnica del «touch-screen» / Due ormoni per i figli biologici / Quanti anni ha la Terra secondo l'Urss / Siamo uomini o alieni / Le scimmie infermiere 44-50



Il pittore Sergio Sarri ha realizzato questa copertina appositamente per FUTURA, *ispirandosi al progetto italiano di una città spaziale.*



Le abitazioni della metropoli spaziale progettata dall'architetto fiorentino Daniele Bedini. Servizio a pag. 12



Felice Ippolito, studioso di energia nucleare. Pag. 26



Piramidi: chiariti tutti i misteri. Servizio a pag. 30

FANTASCIENZA E ARTE FANTASTICA

Il museo dei figli della Terra
Racconto di *Gilda Musa* 60
SF News di *Laura Serra* 66
SF Explorer 67
Un cavaliere errante nel cosmo
Dipinti di *Vicente S. Segrelles* 68

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di *Aldo Grasso*
Novità
Proposte dalle marche leader 74
Notizie
I videogiochi come terapia 77
Parla il presidente dell'Activision 78
Accordo tra Imagic e IBM 78
Mercato
Giochi tascabili e da tavolo 79
Superconcorso FUTURA-ATARI 80

ATTUALITÀ E RUBRICHE

Prima parola
di *Gian Franco Venè*
La «rivoluzione» di Natta 4
Lettere 6
Spazio
di *Franco Foresta Martin*
Missili contro asteroidi-killer 8
Terra
di *Gloria Tartari*
L'inquinamento si può «digerire» 9
Corpo
di *Bruno Lucisano*
«Licenza di uccidere» elettronica 10
Esplorazioni
di *Maurizio Rabolini*
Gli occhiali da buio 11
Motori
di *Giancarlo Falletti*
Lubrificanti per una lunga vita 82
Cinema
di *Claudio Lazzaro*
La cattura del cervello 83
Idee
di *Victor Togliani*
Otto occhi per vedere 84
Primo piano
Fotografia di Phillip Harrington 88
Ultima parola
di *Roberto Guiducci*
Vivremo in una ragnatela 90

SCIENZA FUTURA - Peruzzo Periodici del GRUPPO ALBERTO PERUZZO, 20154 Milano, Via T. Speri 8, tel. (02) 6596101. Telex APER I 314041. Registrazione del Tribunale di Milano n. 224 del 14 maggio 1983. Printed in Italy. *Stampa*: EUROGRAPH spa, Via Oroboni 38 - Milano. *Composizione*: La nuova fotocomposizione srl, 20124 Milano, V. Monte Grappa 6. *Spedizione*: Abb. Postale Gruppo III/70. *Distribuzione in Italia*: A&G Marco sas, 20126 Milano, via Fortezza 27, tel. (02) 2526. *Distribuzione all'estero*: Messaggerie internazionali, 20153 Milano, via M. Gonzaga 4, tel. (02) 872971/2. *Arretrati*: i numeri arretrati vanno richiesti a: Peruzzo Periodici - *ufficio arretrati*, 20154 Milano, via Tito Speri 8, inviando anticipatamente l'importo, che corrisponde al doppio del prezzo di copertina, a mezzo assegno o a mezzo c/c post. n. 189209. *Abbonamenti*: Peruzzo Periodici - *ufficio abbonamenti*, 20154 Milano, via Tito Speri 8.

LA "RIVOLUZIONE" DI NATTA



di Gian Franco Venè

Vent'anni fa assegnarono il Nobel a Giulio Natta, l'uomo che ha cambiato la vita di tutti noi facendo della plastica un prodotto di altissima qualità e poco prezzo. Fu la prova che la ricerca scientifica è la sola via di sviluppo dei Paesi poveri.

Non ricordo la data esatta, ma l'impressione sì. Un amico che poi sarebbe diventato eccellente pittore mi aveva suggerito di visitare un padiglione della Fiera di Milano che, da solo, valeva uno spettacolo. Nel padiglione era stato ricostruito un bosco da fiaba, con alberi giganti, cascate immobili, funghi giganti, liane dorate, erba folta, fresca, verdissima. L'intero scenario, nel quale ci si addentrava come Alice nel paese delle meraviglie, era stato costruito con una sostanza — o meglio, col prodotto di un procedimento chimico — dal nome complicato: polipropilene isotattico.
Non so quanta gente ricordi che quel padiglione fiabesco della Fiera di Milano conteneva, attraverso intelligentissime suggestioni coreografiche, l'annuncio che la nostra vita stava per cambiare. Senza il «propilene isotattico» non solo il mondo sarebbe diverso, ma la nostra vita privata, le nostre abitudini, persino la nostra salute, sarebbero più grame.
Il «propilene isotattico» in commercio si chiama Moplen se serve a costruire secchi, pentole, tubi, bicchieri, contenitori capaci di sfidare il fuoco; si chiama Meraklon se è trasformato in tessuto, a cominciare dal cappotto che miliardi di persone indossano.
La «rivoluzione della plastica» — della quale non credo esista ancora una storia divulgativa e chiarificatrice, purtroppo — ebbe, al suo stadio di perfezione, un artefice. L'italiano professor Giulio Natta. Sul finire del 1963, poco più di vent'anni fa, Giulio Natta fu insignito per questo del Premio Nobel per la chimica insieme al tedesco Ziegler iniziatore degli studi sull'argomento.
Ora la Montedison, la società che finanziò le ricerche di Natta e che, ovviamente, dalla sua scoperta ottenne straordinari vantaggi economici e di prestigio, celebra il ventennale del Nobel allo scienziato. Tuttavia è poco. Non mi risulta che la stampa si sia data gran da fare per spiegare ai giovani quanto, grazie a Natta, il mondo in cui vivono sia «più agibile» di quello dei loro genitori. E personalmente sono sicuro che di una «lezione» del genere ci sia il bisogno. Perché vedete: quando dalla ricerca pura nasce un prodotto di larghissimo impiego, quando questo prodotto entra nelle case e nelle abitudini di chi non sa neppure il significato della parola «ricerca», ebbene, la scienza ottiene il massimo dei suoi trionfi. Ora voi dite: tante altisonanti parole per celebrare la plastica? Ma la plastica non è forse quel materiale che nel linguaggio comune indica qualcosa di «vile», di «poco pregiato»? Certo: la plastica (so che il termine è improprio, troppo generico per definire la scoperta di Natta) è questo. Questo e altro. Molti genitori dei ventenni di oggi mai ebbero un giocattolo di latta o di legno perché costava dieci volte più di un giocattolo di plastica. Ho visitato, quando facevo l'inviato speciale, tribù africane (in Tanzania, per esempio, o nella Repubblica Centrafricana) che perpetuavano riti millenari, vivevano di caccia, praticavano l'eutanasia a vecchi e malati, non avevano mai visto un abito europeo, però disponevano di secchi di Moplen per le immondizie. I materiali pregiati soddisfano il gusto; i materiali come la plastica vestono popoli poveri, consentono di conservare i cibi al riparo dei topi, riducono al minimo le spese dei contenitori e quindi dei prodotti «da contenere». Gianni Roghi, un valoroso collega e amico fraterno che «militando per il giornalismo» morì in Africa, scrisse vent'anni fa in occasione del Nobel a Natta: «Natta non è soltanto lo scienziato di genio che un bel giorno fa una bella scoperta, è uno studioso che ha dimostrato come l'investimento di quattrini nella ricerca scientifica sia la migliore, se non l'unica, soluzione futura dei Paesi poveri di materie prime come il nostro. Giulio Natta ha fatto una scoperta bella, importante, che a guardarla sotto il profilo della filosofia della scienza dà uno di quei brividi profondi che ci vengono soltanto dalle grandi rivelazioni, dalle svolte decisive».
Alberto Cavallari, attuale direttore del *Corriere della Sera*, intervistò Natta nella stessa occasione per sentirsi dire: «Trovare l'ordine molecolare della natura, poterlo rifare, significava un grande passo per la scienza. E la scienza italiana questo lo deve all'industria. Durante un anno delle mie ricerche io ebbi tre milioni dall'Università e quattrocento dall'industria privata».
L'industria privata era la Montedison. Fu probabilmente, il migliore dei suoi investimenti. Sono trascorsi vent'anni eppure non risulta che lo Stato abbia capito che la ricerca scientifica «è l'unica soluzione dei Paesi poveri di materie prime come il nostro». La plastica è negli uffici dei ministri, nelle loro case, nei jet, nel «Transatlantico» di Montecitorio. Ma la ricerca scientifica, la Grande Madre, appartiene ancora a un ministero di second'ordine. ∞



Renault 11



Forte compagna

Forti sensazioni. Seducente e dinamica nella linea è la compagna di chi ama fare di un viaggio un'occasione di vitalità e di fantasia. Bella da guidare, forte e sicura sulla strada.

Solida e sicura. Qualità della vita a bordo, economia, sicurezza sono il risultato della fusione tra il sofisticato calcolo delle strutture attraverso le più avanzate tecniche dell'elettronica e la fantasia dei progettisti volta a garantire sempre qualcosa in più per chi è a bordo.

Economica e brillante. Un CX di appena 0,35, l'attento studio dei pesi che ottimizza l'equazione leggerezza–rigidità–sicurezza, l'accensione elettronica (motori 1400) garantiscono consumi estremamente contenuti senza penalizzare le prestazioni.

Maestra in elettronica. Fino ad oggi l'automobile non ha saputo parlare al suo conducente per informarlo o avvertirlo. Renault 11 lo fa puntualmente quando qualcosa non va. E quando tutto va bene un impianto stereo con sei altoparlanti e una fedeltà assoluta tiene compagnia cercandosi da solo le stazioni. In più, i suoi elementi, progettati con l'auto, non possono essere asportati in quanto non funzionerebbero.



1100-1400 cc.

Le Renault sono lubrificate con prodotti **elf**

FUTURA
LA RIVISTA DI SCIENZA E FANTASCIENZA

Gian Franco Venè
(*Direttore responsabile*)
Giuliano Modesti
(*Caporedattore*)
Nadia Gelmi
(*Inchieste e attualità scientifica*)
Giorgio Vercellini
(*Art Director*)
Marco Carrara
(*Ideazione grafica e impaginazione*)
Federica Borrione
(*Segretaria di redazione*)
Attilio Bucchi
(*Direttore Tecnico*)

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Scrittori: Adriano Botta, Giancarlo Falletti, Franco Foresta Martin, Fabio Gariani, Aldo Grasso, Roberto Guiducci, Peter Kolosimo, Claudio Lazzaro, Giuseppe Levato, Bruno Lucisano, Gilda Musa, Giulio Pierallini, Maurizio Rabolini, Giorgina Salonia, Laura Serra, Gianfranco Simone, Gloria Tartari, Victor Togliani, Aldo Zana, Alvaro Zerboni.

Illustratori: Carlo Berté, Dino Marsan, Mario Russo, Sergio Sarri, Vicente S. Segrelles.

Fotografi: Brad Amos-Science Photo Library/G. Neri, B. Barromes-P. Pytkowicz/Gamma, Phillip Harrington, Imagine/Omega, Claudio F. Imperatore, Tom Kasser/Gamma-Liaison, Pierre Jahan/Gamma, Nasa/Usica, Grazia Neri, Olympia, Studio Pizzi, Gianfranco Simone, Sturken/Luigi Volpe, Paolo Valpolini.

PUBBLICITÀ

A.P.I. - Concessionaria esclusiva per la pubblicità - *Milano*: A.P.I., Palazzo E.4 Strada 1 - Milanofiori 20094 Assago tel. 824.25.41 — *Roma*: A.P.I., via Tevere, 15 tel. 84.48.571 — *Torino*: Studio Kappa, via Valeggio, 26 tel. 597.180 — *Bologna*: Sig. Colombo, via Don Minzoni, 13 / 40037 Sasso Marconi; via Caduti sul Lavoro, 1 / 52100 Arezzo tel. 302.178 — *Padova*: Sig. Guidali, via Monte Venda, 3 tel. 623.195.

DIREZIONE, REDAZIONE AMMINISTRAZIONE

20154 Milano, via Tito Speri, 8, tel. (02) 3452011/6596101. Telex APER I 314041.

GRUPPO ALBERTO PERUZZO

Presidente:
Alberto Peruzzo
Direttore Editoriale:
Benedetto Mosca

LETTERE

Questo spazio è riservato al dialogo tra la direzione e i lettori, sugli argomenti trattati da FUTURA *e su quelli proposti dai lettori stessi. Per esigenze di spazio, preghiamo coloro che avessero intenzione di scriverci di inviare lettere brevi. Agli scritti non pubblicati verrà risposto privatamente. Le lettere dovranno essere indirizzate a:* FUTURA, *Peruzzo Periodici, Via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

Caro Direttore,
sono un marittimo imbarcato su una petroliera AGIP, lavoro in qualità di carbonaio (manovale factotum) in sala macchina. La consolle che governa tutto il moto con stampanti termiche ci dovrebbe alleviare dalle brutture dei lavori fisici, ma in tutta sincerità questo è da escludersi: c'è sempre qualcuno che paga queste bellissime tecnologie. Sono un vostro assiduo lettore, cerco di esserlo tutte le volte che riesco a raggiungere un'edicola... Gradirei avere una bibliografia il più possibile completa dello scrittore più volte da voi citato: Isaac Asimov.

Francesco Clemente - Castellana Grotte (Bari)

Risponde il direttore

Caro Clemente,
ho riprodotto la sua lettera, scritta da bordo, perché mi piace far sapere ai lettori che tra gli appassionati di FUTURA ci sono uomini come lei. Che cosa intendo per «uomini come lei»? Gente che pur essendo a contatto con tecnologie sofisticatissime quali quelle di una petroliera, continua a lavorare duramente e tuttavia non se la piglia con le tecnologie.
Lei avrebbe tutto il diritto di dire: che cosa mi importa delle innovazioni, dei computer e compagnia se il mio lavoro rimane sempre duro? Però non lo dice e neppure lo pensa. Anzi, in un certo punto della sua lettera che non ho riprodotto per questioni di spazio, lei precisa che, per quanto la riguarda, «tali tecnologie sono sempre attendibili».

In altre parole lei sostiene che le innovazioni dei nostri tempi e quelle avvenire sono sì destinate a migliorare la vita degli uomini, ma prima che la vita di tutti *gli uomini risulti migliorata, ne passerà del tempo! Esatto, caro Clemente. Senza contare che tra l'applicazione ottimale delle tecnologie e l'effettivo alleviamento delle fatiche, c'è sempre di mezzo quella umana buona o cattiva volontà che la scienza, da sola, non basta a creare né a correggere. Il fatto che lei, attraverso FUTURA, voglia tenersi al corrente, seguire le tappe della scienza, pur continuando a lavorare come «manovale-factotum» a bordo, significa che la sua mentalità è più «moderna» e più «esigente» di quella di molti scienziati puri. Non è un complimento, creda.*
Eccole ora, qui di seguito, le principali opere di Isaac Asimov. E buona navigazione.
Tra i romanzi, tutti pubblicati nella collana Urania di Mondadori: Paria dei cieli; Il tiranno dei mondi; Correnti dello spazio; Abissi di acciaio; La fine dell'eternità; Il sole nudo; Neanche gli dei. *I più importanti racconti di Asimov sono raccolti nelle seguenti antologie, pubblicate sempre da Mondadori, collana Urania:* Io Robot, Cronache della galassia; Il crollo della galassia centrale; L'altra faccia della spirale; Asimov story n. 1,2,3,4; Antologia del Bicentenario n. 1 e 2; Il meglio di Isaac Asimov *(cofanetto Oscar, Mondadori, 1975).*

Test di aeronautica

Sono uno studente di terza media, assiduo lettore della vostra rivista. Noto con piacere che parlate spesso di aeronautica e a questo proposito vorrei rivolgervi alcune domande: 1. Da chi è costruito l'anfibio DO24T? 2. Che cos'è l'OTOMAT? 3. Quanti passeggeri ha trasportato l'Iberia nel 1982? 4. Che motore montava lo Spitfire L.F.MK VIII? 5. Chi ha vinto il Giro aereo d'Italia del 1977? 6. Qual è la velocità di stallo dell'aereo da turismo Piper PA 38? 7. Che investimenti ha richiesto lo Space Shuttle?

Willi Ferrarini - Campegine (RE)

Caro lettore, lei ci vuole proprio mettere alla prova. Ecco comunque le risposte, speriamo esaurienti per lei, ad alcune delle sue numerose domande (per le altre le scriveremo privatamente).
1. Il DO24T, un idrovolante trimotore progettato dalla società tedesca Dornier-Werke alla fine degli anni trenta per ordine dell'Olanda, è stato costruito dalle società olandesi Weser, Aviolanda, dalla francese Potez-CAMS e dopo la fine della seconda guerra mondiale anche dalla società spagnola CASA. Questo idrovolante è stato adottato fin verso la fine del 1955. Nel '69 la Dornier-Werke ha progettato una nuova versione dell'aereo che nessuna casa ha però mai realizzato.
2. L'OTOMAT è un missile superficie-superficie antinave ordinato nel '69 dalla Marina

italiana alle società OTO-Melara di La Spezia e Matta (Francia), dalle cui iniziali ha preso il nome. Può essere installato su navi, aerei e piattaforme terrestri. È lungo 482 cm, ha un diametro di 46 cm e un'apertura alare di 119 cm. Pesa al lancio, con i due booster laterali, 770 kg. Il raggio d'azione è da 6 a 60 km (modello MK1) e di 100 km (MK2). Il modello di crociera è un turbogetto Turboméca TR281 Arbizon da 379 kg di spinta. L'OTOMAT ha quattro ali a croce (in corrispondenza delle quali ci sono quattro piccole prese d'aria per il motore) e alettoni posteriori di controllo allineati alle ali. Viene lanciato da un contenitore agganciato a un piano inclinato fisso.

3. 13.144.342 passeggeri.

4. Lo Spitfire MK VIII LF (low-altitude) montava un motore Merlin 61 da 1.660 HP con sovralimentatore bifase e radiatori simmetrici subalari.

5. Savino Balzano di Torino.

6. La velocità di stallo del PA 38 Tomahawk biposto è di 52 nodi (96 km) a flap alzati e di 49 nodi (91 km) a flap abbassati.

7. Il costo di realizzazione dell'Orbiter, la navetta spaziale vera e propria, è stato di 2.600 milioni di dollari. Ogni volo dello Shuttle ha un costo stimato di circa 25 milioni di dollari.

Aerei ultraleggeri: dove rivolgersi

Sono un pilota di primo grado, intenzionato all'acquisto di uno degli aerei ultraleggeri fotografati nel numero di novembre della vostra rivista. Potreste fornirmi gli indirizzi delle ditte americane presentate nel servizio?

Marcello Arcangeli - Rimini (FO)

Sarei interessato a mettermi in contatto con il signor Marino Bagalini di Milano, per avere maggiori informazioni sul «Leonardino». Potreste comunicarmi l'indirizzo?

Annibale Piazza - Omegna (NO)

L'indirizzo di Marino Bagalini è via delle Rose, 6 - Milano. Per informazioni sugli aerei americani, potete rivolgervi alle seguenti ditte: Eipper Aircraft Inc., 26531 Ynez Road - Temecula CA 92390; Kolby Company Inc., R.D. 3 Box 38 - Phoenixville Pa 19460; Christen Industries Inc., 1048 Santa Ana Valley Rd. - Hollister CA 95023.

MISSILI CONTRO ASTEROIDI-KILLER

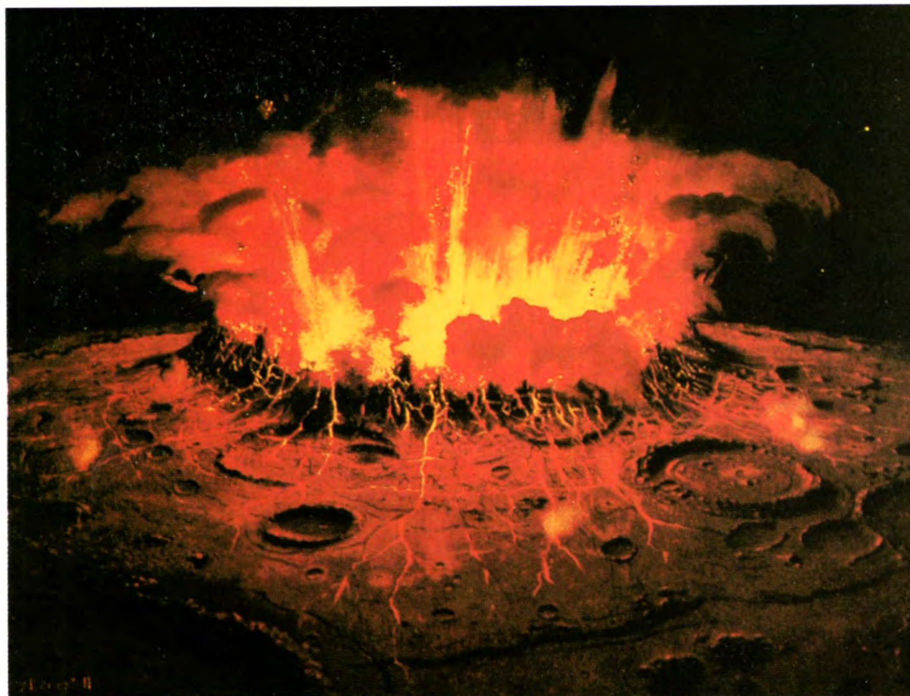
di Franco Foresta Martin

I pianeti del sistema solare hanno dei fratelli minori che vengono chiamati dagli astronomi asteroidi o pianetini. Di dimensioni variabili da pochi centimetri fino a 1000 chilometri, gli asteroidi costituiscono una famiglia di centinaia di migliaia di elementi. Il grosso del «clan» se ne sta a girare in tondo attorno al Sole tra le orbite di Marte e di Giove: alcuni gruppi, invece, a causa delle loro orbite fortemente ellittiche, si spingono molto vicino alla nostra stella, tanto da scavalcare l'orbita di Mercurio, oppure se ne allontanano considerevolmente fino a raggiungere Saturno.

Da un punto di vista genetico gli asteroidi, fino a qualche decennio fa, erano ritenuti i resti di un pianeta esploso per un ignoto avvenimento catastrofico (una collisione?). Oggi in base alle nuove teorie sull'origine del sistema solare sono ritenuti embrioni planetari che stavano per aggregarsi e dar vita a un pianeta simile alla Terra o a Marte, ma che furono bloccati in questo processo dalle interferenze gravitazionali del vicino Giove. Comunque siano andate le cose l'interesse degli studiosi per gli asteroidi è enormemente cresciuto in questi ultimi anni. Secondo alcuni essi rappresentano concentrati di materie prime da sfruttare quando certe risorse naturali della Terra scarseggeranno; per altri gli asteroidi, opportunamente attrezzati, potrebbero diventare colonie spaziali. Ma era inevitabile che, in tempi dominati dall'incubo dell'olocausto nucleare, si guardasse agli asteroidi come potenziale fonte di distruzione per il nostro pianeta.

In realtà esistono diverse prove che, in tempi remoti, cioè all'incirca durante il primo miliardo di anni di vita del sistema solare i pianeti furono sottoposti a un intenso bombardamento da parte dei corpi asteroidali. Anzi è provato che questa catastrofica pioggia rappresentò uno stadio fondamentale nel processo di accrescimento dei pianeti. Poi, quando questo «materiale da costruzione» si diradò, gli impatti divennero meno frequenti. I corpi del sistema solare che, al contrario della Terra, non hanno sviluppato processi geologici di ringiovanimento della crosta, come la Luna, Marte, Mercurio, eccetera, conservano ancora oggi le cicatrici di quei tremendi impatti, sotto forma di crateri. Da noi resistono solo i crateri prodotti dagli impatti più recenti, come il famoso Meteor Crater dell'Arizona, che consiste in una cavità di 1.200 metri di diametro per 180 di profondità, che secondo gli specialisti fu causata, non più di 50.000 anni fa, da un asteroide di 300 metri di diametro. Ebbene, il geologo americano Eugene M. Shoemaker, uno dei più competenti «impattologi» del mondo, ritiene che oggi esista una probabilità ogni mille anni che un simile asteroide caschi sulla Terra.

I timori di un bombardamento cosmico si sono accresciuti da quando gli astronomi hanno individuato una classe di asteroidi, i cosiddetti oggetti «Apollo» (dal nome del primo scoperto della serie) i quali incrociano l'orbita della Terra. Finora è stata individuata una cinquantina di queste mine vaganti che si avvicinano pericolosamente al nostro pianeta, ma secondo gli astronomi l'intera famiglia degli «Apollo» potrebbe essere formata da migliaia di elementi. Allo scopo di premunirsi contro brutte sorprese è in fase avanzata di realizzazione presso l'osservatorio di Kitt Peak in California uno speciale telescopio fotografico che dovrà scandagliare il cielo e segnalare con notevole anticipo l'avvicinarsi degli asteroidi-bomba. Ma cosa si potrà fare se, un giorno, gli astronomi scopriranno che un «Apollo» sta per caderci addosso? Tom Gehrels dell'Università della California suggerisce di lanciare contro l'asteroide un missile con una testata nucleare da 10 kilotoni (la metà della bomba di Hiroshima): ciò basterebbe, se non a distruggerlo, a farlo deviare dalla sua traiettoria. Ma durante un seminario che la Nasa ha dedicato a questo argomento sono emersi altri potenziali pericoli. Così come l'orbita di un asteroide può essere deviata per salvare la Terra, una potenza nucleare ostile potrebbe deviarla per far piombare il corpo celeste su un paese che intende distruggere! Insomma, i motivi per tenere sotto stretta sorveglianza gli asteroidi-bomba si moltiplicano.



L'impatto di un asteroide sulla Terra provocherebbe effetti simili a un'esplosione nucleare. Gli scienziati stanno oggi studiando ogni mezzo per prevenire un eventuale bombardamento cosmico.

L'INQUINAMENTO SI PUÒ "DIGERIRE"

di Gloria Tartari

Un nuovo sistema di depurazione e riciclaggio dei rifiuti organici e inorganici con cui il sistema urbano e industriale inquina le acque, il terreno e l'aria è stato messo a punto dal professor Giuseppe Faccini di Ferrara e dal suo assistente Marco Furini. I due ricercatori lavorano al Centro ricerche G. Natta della Montedison, che ha messo a loro disposizione un'area per l'installazione degli impianti pilota. Con questo sistema di depurazione e insieme di riciclaggio siamo arrivati a comprendere e controllare il passaggio dalla «economia del cowboy» alla «economia dell'astronauta» ipotizzata dall'economista Kenneth Boulding nel suo libro *The Economics of the coming spaceship Earth* (L'economia della futura Terra-astronave) che fece scalpore in America negli anni Cinquanta? Sembra proprio di sì, anche se sarà un passaggio lento e non privo di intralci. Per ora i «digestori» — così il professor Faccini chiama i suoi impianti — sono ancora in fase sperimentale; ma è una fase già piuttosto avanzata: si sono già concluse le prove dei prototipi, sono già stati condotti parecchi esperimenti all'interno dell'area del Centro G. Natta su fanghi e scorie prelevati altrove, le apparecchiature sono ormai perfezionate e si sta passando alla sperimentazione «in loco». È infatti imminente l'installazione di un primo digestore a Cervia. Si comincia logicamente dal mare perché è in queste acque che sono necessari interventi più immediati.

Il sistema ideato dal professor Faccini è costituito essenzialmente da una batteria di nove digestori con capacità di mille litri, ognuno dei quali è collegato al successivo tramite tubi lavorati, in modo da non creare vortici o correnti idriche preferenziate all'interno della massa attiva. Nel complesso è inserito un sistema di regolazione per poter variare il carico organico e quindi ricavare dati sulle capacità e sui tempi di depurazione.

Sentiamo ora direttamente dal professor Faccini quali sono i vantaggi di questo nuovo sistema e in che cosa consiste.

Professore, perché ha usato il nome di digestori anziché quello, ormai tradizionale, di depuratori?

«Perché non sono depuratori in senso stretto. Qui non parliamo di depurazione ma di digestione enzimatica e batterica delle sostanze organiche, dalla quale si ottengono dei prodotti anziché degli scarti».

«L'impianto che stiamo approntando differisce da quelli attualmente applicati nella depurazione delle acque, perché attua contemporaneamente un'intensa precipitazione di fanghi esausti e di oligominerali con controllo del fosforo e dell'azoto nitrico. Inoltre, possiamo agire non solo sulle acque marine ma sull'ambiente in genere: falde sorgive, fiumi, mari, laghi, valli, terreni, atmosfere. Ci sentiamo in grado di scompaginare le flore batteriche patogene di cui l'ambiente è pieno in forma parossistica».

Lei ha parlato della possibilità di ottenere dei prodotti anziché degli scarti. In che modo questo è possibile? E di quali prodotti si tratta?

«Il fango, per esempio. Questo prodotto residuo del digestore contiene, per quanto mineralizzati, molti oligoelementi utili all'agricoltura e stimolatori di produzione di fermenti che sono indispensabili al ciclo vitale: calcio, fosforo, molibdeno, ferro organico».

«Un altro esempio è quello dell'acqua. Il sistema biologico, a tutt'oggi, ha fornito risultati concreti analitici per il totale riutilizzo delle acque civili, per cui tutti i concetti riguardanti la rete fognaria urbana debbono, o possono, venire economicamente riveduti. Tale necessità può essere rilevata sia nel piccolo impianto che serve poche unità familiari sia nei grandi impianti centralizzati con possibilità di ammodernamento del vecchio impianto».



L'inquinamento delle acque è un serio problema sociale. Una soluzione valida, consistente in un sistema di depurazione e riciclaggio dei rifiuti, è stata fornita da due studiosi della Montedison.

Lei ha detto «economicamente», una parola chiave in un periodo di crisi economica nazionale. Il metodo di disinquinamento tramite i digestori costerebbe più o meno dei sistemi di depurazione usati oggi?

«Rispetto ai depuratori attuali, i digestori consentirebbero l'80 per cento di risparmio in consumo energetico, l'80 per cento nelle attrezzature meccaniche, e una garanzia decennale in merito alla manutenzione e gestione. Stiamo poi costruendo un modulo, utilizzando le indicazioni del digestore, il cui consumo energetico per cinquanta persone è pari a quello di due ferri da stiro. Inoltre, è possibile collegare una struttura aggiuntiva, senza bisogno di rifare l'intero impianto quando le necessità aumentano. Va aggiunto che, mentre i depuratori attuali hanno una funzione limitata, i digestori consentirebbero una pulizia completa dell'ambiente». ∞

LICENZA D'UCCIDERE ELETTRONICA

di Bruno Lucisano

Il medico ha la licenza di uccidere il paziente se il caso clinico gli viene proposto dal computer. O, comunque, può permettersi di sbagliare diagnosi e terapia, lasciando che la malattia faccia il proprio corso spegnendosi spontaneamente, nonostante le cure sbagliate somministrate — si fa per dire — al paziente. Il computer sta per diventare un maestro duro e severo per il medico moderno.

Lo si è capito durante le giornate di *Milanomedicina*, la grande rassegna sulle nuove tendenze in medicina, organizzata dal Corriere Medico. Durante questa manifestazione, che è stata una delle più imponenti per livello scientifico e partecipazione (circa quattordicimila medici nei sette giorni di convegni), sono stati presentati per la prima volta in Italia i «Master in medicina», corsi di auto-aggiornamento con personal computer.

In cosa consistono i corsi di auto-aggiornamento? Gli esperti che hanno lavorato a questo progetto sono andati negli ospedali e hanno raccolto — dalle cartelle cliniche — le storie di centinaia di pazienti. Le hanno rielaborate per adattarle al linguaggio del computer, codificando tutti gli interventi giusti o sbagliati che un medico potesse fare. Ed hanno riproposto i casi ai medici che si sono avvicendati nell'area «auto-aggiornamento» allestita nel padiglione della Fiera di Milano, dove si è svolta la manifestazione.

Casi clinici veri, dunque, ma riproposti ai medici sotto forma di simulazioni.

Risultato: molti pazienti che in ospedale non erano stati salvati perché la diagnosi non era stata tempestiva o perché era stata sbagliata la terapia, sono «guariti». Altri pazienti che avevano beneficiato delle cure ricevute in ospedale, sono stati «ammazzati» nel momento in cui sono diventati «casi simulati» al computer.

Un esperimento di auto-aggiornamento che ha riscosso comunque un notevole successo fra i medici.

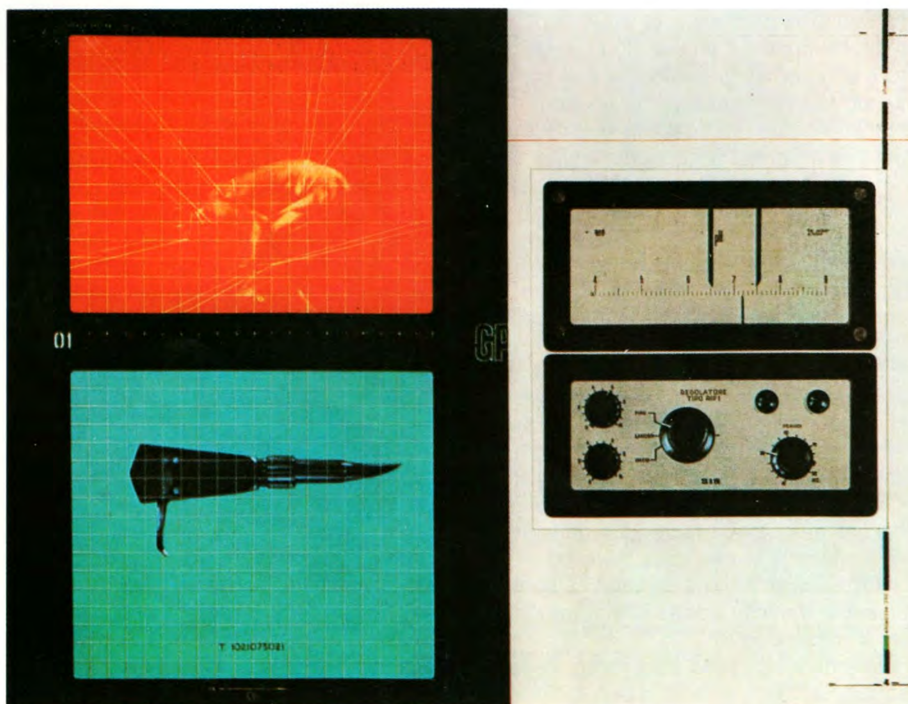
«È un aggiornamento sotto forma di gioco», ha detto il dottor Carelli, uno degli esperti che ha realizzato il progetto, «ma è un gioco che fa riflettere perché ripropone al medico tutti gli errori che possono essere commessi nella gestione del paziente sia in ospedale che in ambulatorio».

Una terapia può uccidere il paziente se non tiene conto di una serie di elementi indipendenti dalla stessa malattia, come l'età, il sesso, il peso del malato, il suo stato funzionale e seri rischi possono derivare anche dall'abuso di esami di laboratorio. «Troppi esami», dice il dottor De Micheli, un altro degli esperti che hanno realizzato il progetto, «possono confondere il medico: una glicemia alta non significa necessariamente che il paziente sia diabetico. Quando è in atto una malattia, tutto il quadro metabolico subisce delle alterazioni che sono ovviamente transitorie. Quanti più esami si chiedono, tanto più alto è il rischio per il medico di farsi guidare, in modo sbagliato, dai dati di laboratorio per formulare la diagnosi».

I «Master in medicina» ripropongono al medico con un linguaggio nuovo, quello del computer con la simulazione dei casi, concetti antichi. Ripropongono l'importanza dell'anamnesi dettagliata (cioè la storia del paziente prima della malattia), dell'esame obiettivo accurato, della ricerca dei sintomi e della ipotesi diagnostica.

È sulla ipotesi di diagnosi che il medico deve poi procedere, richiedendo esami che siano una verifica dell'ipotesi e non la soluzione del caso. Non basta. Sulla certezza della diagnosi il medico deve fare, poi, una scelta terapeutica che non può essere generalizzata, ma su «misura» per il paziente che ha di fronte, tenendo conto di due aspetti terapeutici, oggi purtroppo, non sempre rispettati. Primo: la valutazione del rischio e del beneficio del singolo farmaco. Secondo: l'interazione tra farmaci diversi nell'organismo umano. Vi sono farmaci che sono incompatibili con altri se somministrati contemporaneamente; ve ne sono altri che agiscono con sinergismo, potenziando l'efficacia terapeutica, ma potenziando anche gli effetti indesiderati.

Perciò i «Master in medicina» diventeranno giochi che faranno riflettere.



Così il pittore Sergio Sarri ha rappresentato simbolicamente il rapporto tra corpo umano e computer.

GLI OCCHIALI DA BUIO

di Maurizio Bianchi

Lo usa la polizia di frontiera della California per individuare gli immigrati clandestini che, dal Messico, cercano di varcare di notte il confine per trovare lavoro negli Stati Uniti. Si chiama Starlight (luce stellare), assomiglia a una piccola macchina fotografica con due obiettivi affiancati, funziona a batteria ed è un sofisticatissimo sistema elettro-ottico che permette a chi lo adopera di vedere nell'oscurità come se fosse in pieno giorno.

Lo Starlight costituisce una delle prime applicazioni non militari di una tecnologia che è stata appositamente sviluppata per facilitare le operazioni belliche (soprattutto contro mezzi corazzati) e che ha prodotto tre sistemi fondamentali di visione notturna: all'infrarosso attivo; a intensificazione di luminescenza; a visualizzazione dell'immagine termica.

Il primo, il più antico in quanto i primi tentativi di impiego risalgono agli ultimi mesi della seconda guerra mondiale, si basa su speciali proiettori i quali, anziché luce bianca visibile, emettono radiazioni infrarosse invisibili all'occhio umano; l'operatore del sistema, osservando la scena attraverso un dispositivo di conversione dall'infrarosso alla luce visibile, la vede come se fosse illuminata. Questo sistema ha l'inconveniente di essere ingombrante, di consumare molta energia e, soprattutto, di emettere radiazioni che possono permetterne l'individuazione: perciò è stato pressoché abbandonato.

Il sistema a intensificazione di luminescenza, adottato dalla polizia californiana, è costituito da un tubo optronico che intensifica migliaia di volte la luminosità di un'immagine, consentendo all'operatore di vedere ciò che gli sta di fronte anche in condizioni di oscurità quasi completa. Gli elementi principali del tubo sono: un gruppo ottico anteriore, che raccoglie l'immagine e la mette a fuoco; un fotocatodo che riceve l'immagine stimolando l'emissione di elettroni, i quali vengono moltiplicati da una piastrina a microcanali di vetro trattati chimicamente e quindi «sparati» contro uno schermo al fosforo; infine, un gruppo ottico posteriore di adattamento all'occhio umano. La miniaturizzazione dei componenti ha consentito di realizzare dispositivi compatti e leggeri che possono essere portati come un paio di grossi occhiali, lasciando libere le mani; in un prossimo futuro, ulteriormente ridotti di peso e dimensioni, potranno essere utilizzati nelle ricerche subacquee oppure dai piloti degli aerei di linea o, anche, dagli automobilisti perché stancano gli occhi molto meno della luce artificiale diretta dei fari.

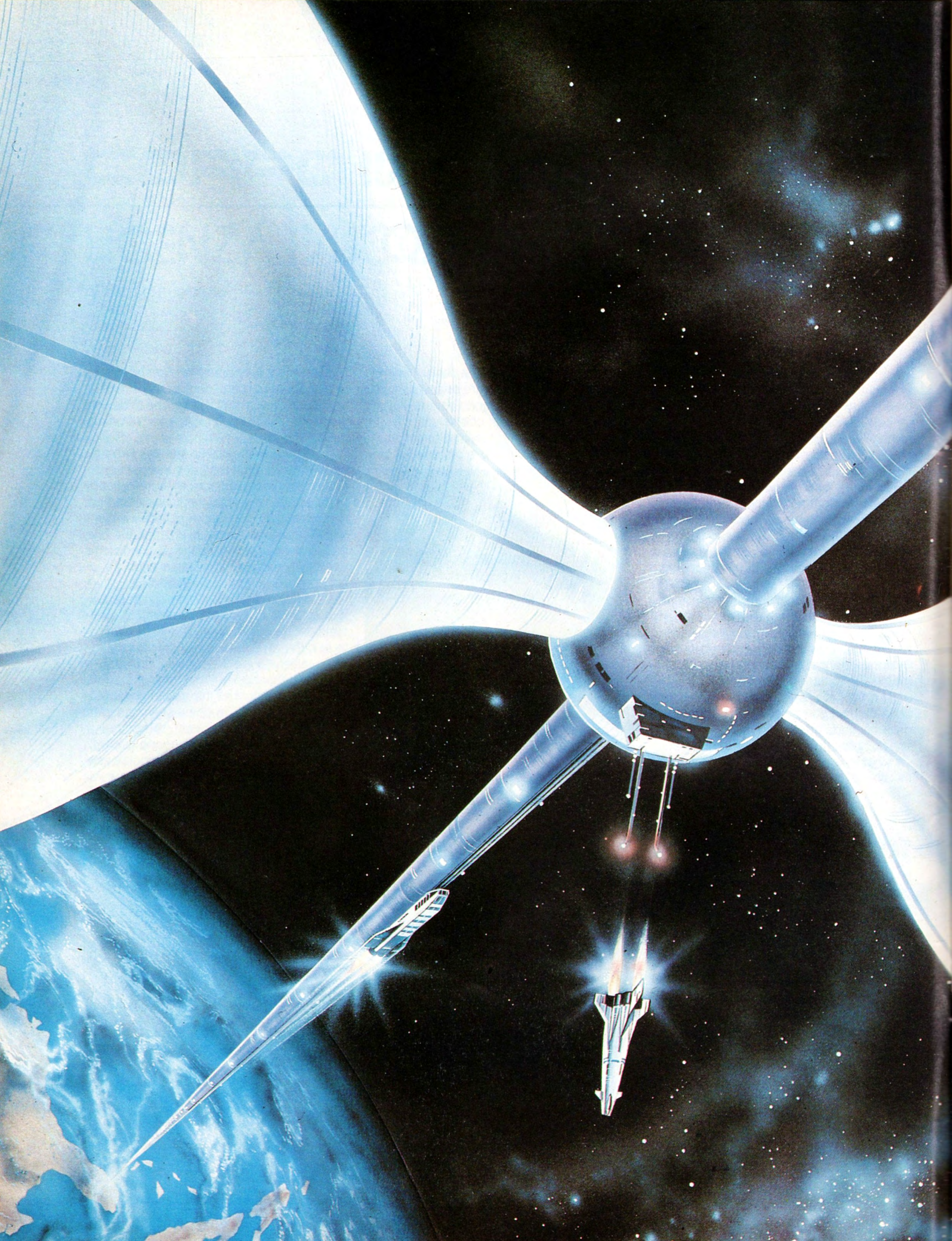


Il sistema a visualizzazione dell'immagine termica, a differenza di quello a intensificazione, «vede» ottimamente nell'oscurità più totale, anzi il suo funzionamento è indipendente dalla quantità di luce ambientale. Si tratta, insomma, di un apparato che può essere usato in qualsiasi condizione operativa, anche in presenza di nebbia o foschia, sia di giorno sia di notte.

Il principio di funzionamento si basa sulla possibilità di creare un'immagine artificiale del bersaglio, captando passivamente le differenze di temperatura, anche minime, esistenti tra il bersaglio stesso e lo sfondo. Un gruppo ottico anteriore mette a fuoco le emissioni all'infrarosso su un piccolo specchio mobile che a sua volta le fa scorrere lungo dei sensori raffreddati a -196° C; questi, quando vengono eccitati, emettono un segnale elettrico proporzionale alla temperatura della parte di immagine «vista»; i segnali sono quindi amplificati e visualizzati su un oculare posteriore. ∞



Occhiali Starlight (luce stellare) usati dalla polizia californiana durante il servizio notturno.

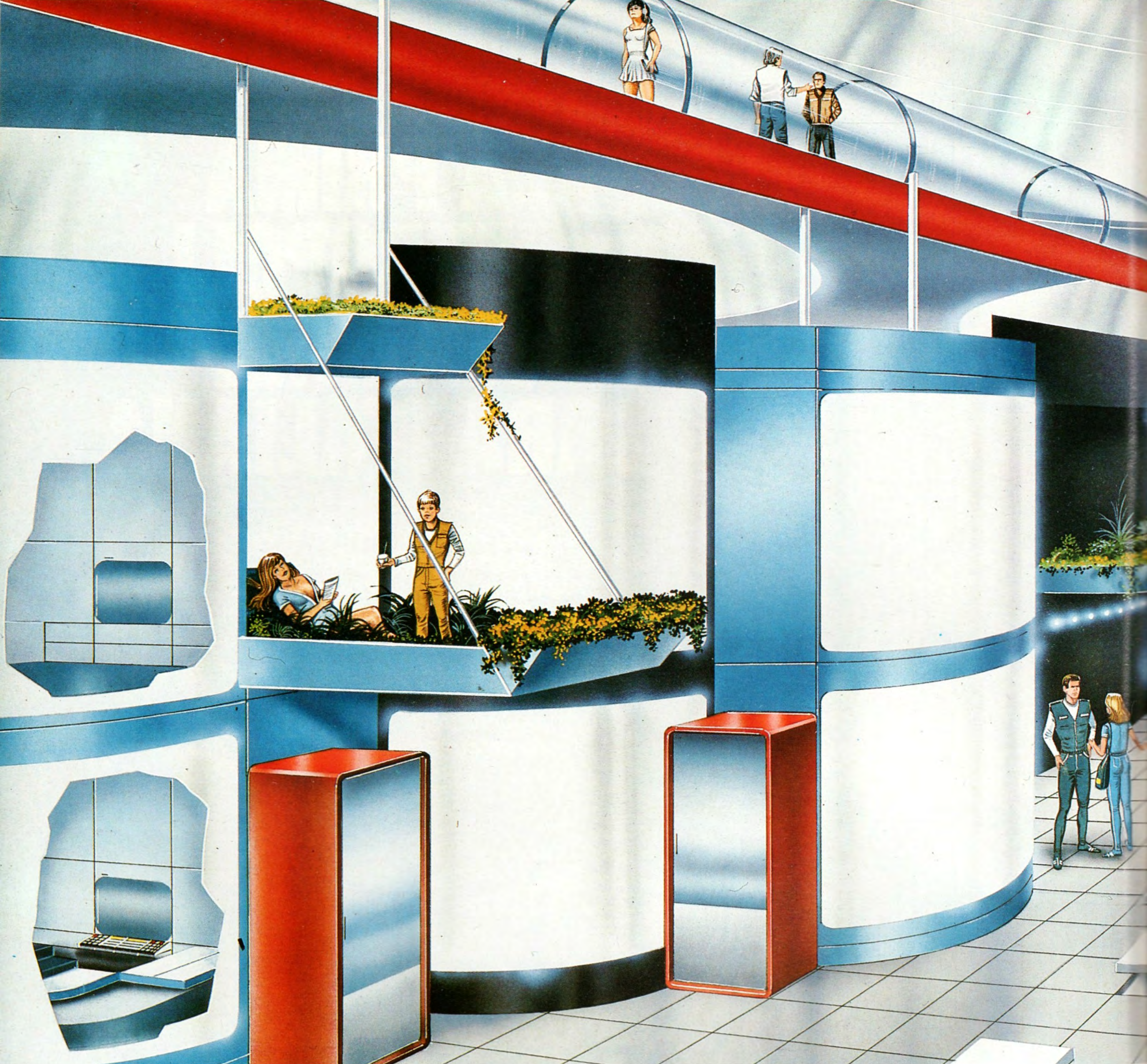


LA PRIMA METROPOLI SPAZIALE SARÀ ITALIANA

L'ha progettata l'architetto Daniele Bedini e la Nasa ne ha fatto il modello-base per i prossimi programmi di colonizzazione spaziale: si chiamerà O.L.G.A. e ospiterà, per cominciare, un milione di abitanti. Nasce così un progetto che propone come immediatamente realizzabile l'esistenza di un intero popolo nello spazio garantendogli le stesse condizioni di vita terrestri.

di NADIA GELMI

illustrazione di Mario Russo



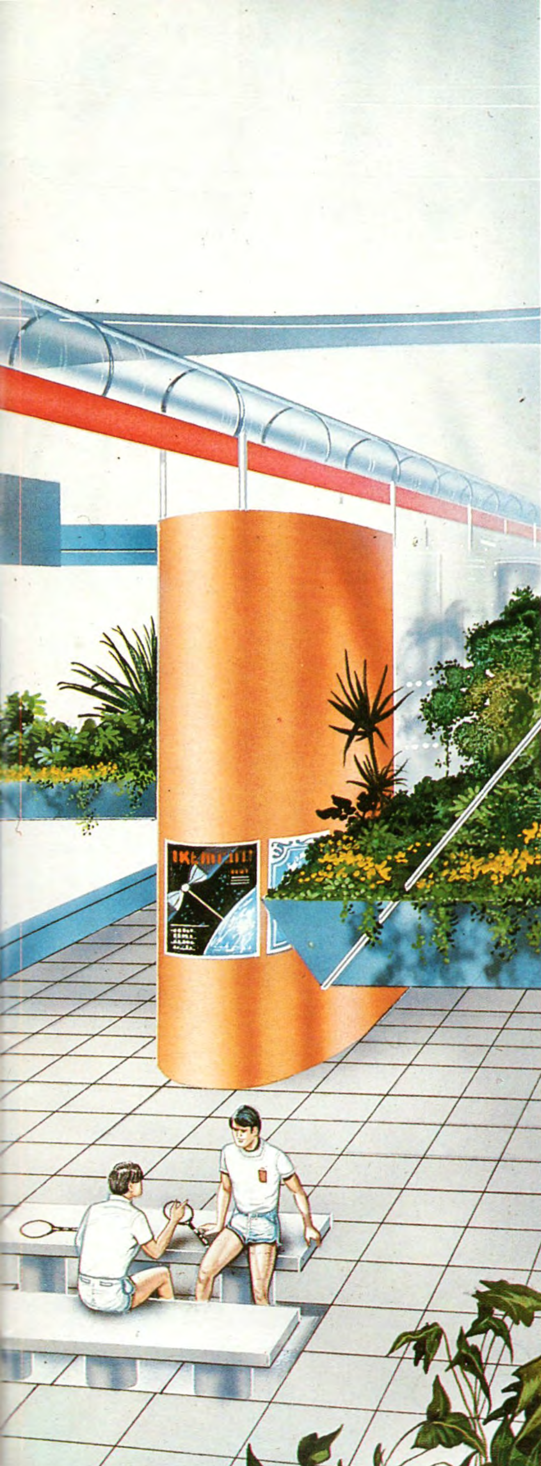
Il primo, vero, progetto di metropoli spaziale è opera di un architetto italiano, il fiorentino Daniele Bedini. La Nasa ne ha preso atto anche perché questo progetto può costituire la base su cui revisionare tutti gli studi precedenti.

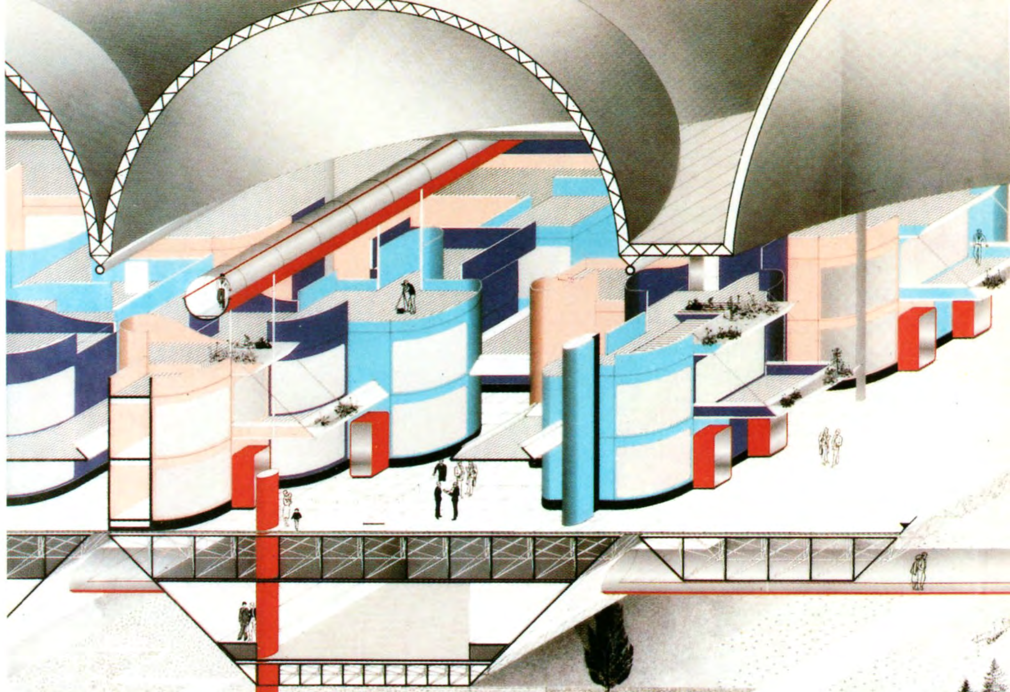
L'ente spaziale americano negli ultimi decenni ha collezionato migliaia di dati utili alla costruzione di città spaziali, ma nessuno era mai riuscito, prima dell'architetto Bedini, a farli confluire in un insieme architettonico immediatamente realizzabile (a parte il costo si intende) e, quel che più conta, destinato a ospitare non poche famiglie di astro-pionieri, bensì milioni, decine di milioni o addirittura miliardi di abitanti. La metropoli spaziale di Bedini è estensibile nel tempo e nello spazio così come lo furono nell'antichità le grandi capitali. Come Roma sorse da poche capanne all'interno di un solco per diventare la Roma attuale, come New York nacque da un casello daziario per diventare la città che oggi conosciamo, così la metropoli spaziale progettata da Bedini può nascere immediatamente con un solo «quartiere» per svilupparsi nell'arco di cento o mille anni in un immenso «contenitore» umano di oltre quaranta miliardi di persone, ossia più di sei volte l'attuale popolazione terrestre. Questo, e solo questo, è l'aspetto fantascientifico del progetto Bedini. Qui preferiamo invece presentare nei dettagli gli aspetti inconfutabilmente scientifici della metropoli spaziale. Sin d'ora battezzata dal suo creatore con il nome di Olga, e rubricata dalla Nasa come «progetto O.L.G.A. Town» (Organical Linear Geosinchronous Advanced Town).

L'architetto Bedini è qui con noi, nella redazione di FUTURA, con i disegni e la descrizione completa del progetto.

Perché Bedini ha chiamato Olga la sua metropoli spaziale? È un omaggio a sua moglie. (Daniele Bedini ha trentun anni, è sposato da un anno e mezzo e ha un figlio di pochi mesi). Perché, secondo l'architetto Bedini nei nostri destini c'è quello di andare ad abitare nello spazio? Risponde Bedini:

«La prima cosa che mi viene in mente pensando al futuro della popolazione terrestre è che nel 2000 saremo in otto miliardi circa. L'incremento demografico ha a che fare ormai con i grandi numeri ed è prevedibile e doveroso per noi pensare seriamente che avremo bisogno di più cibo, di più energia e, cosa primaria, di più superficie. Olga Town è una delle previsioni più ovvie





progetti dell'architetto Bedini

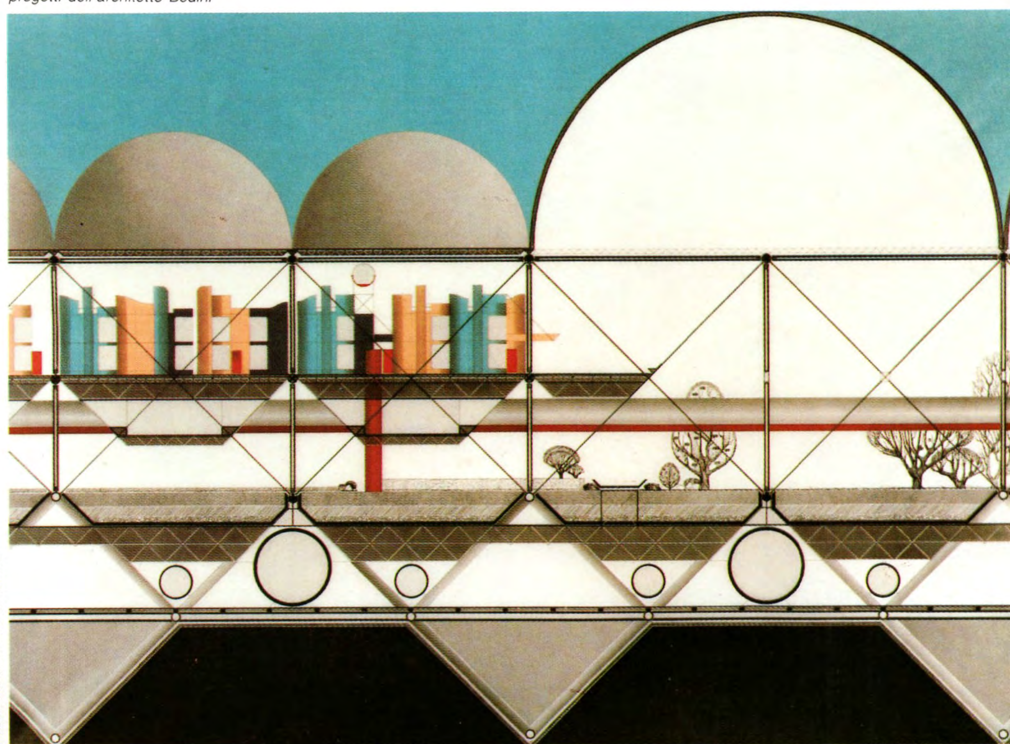


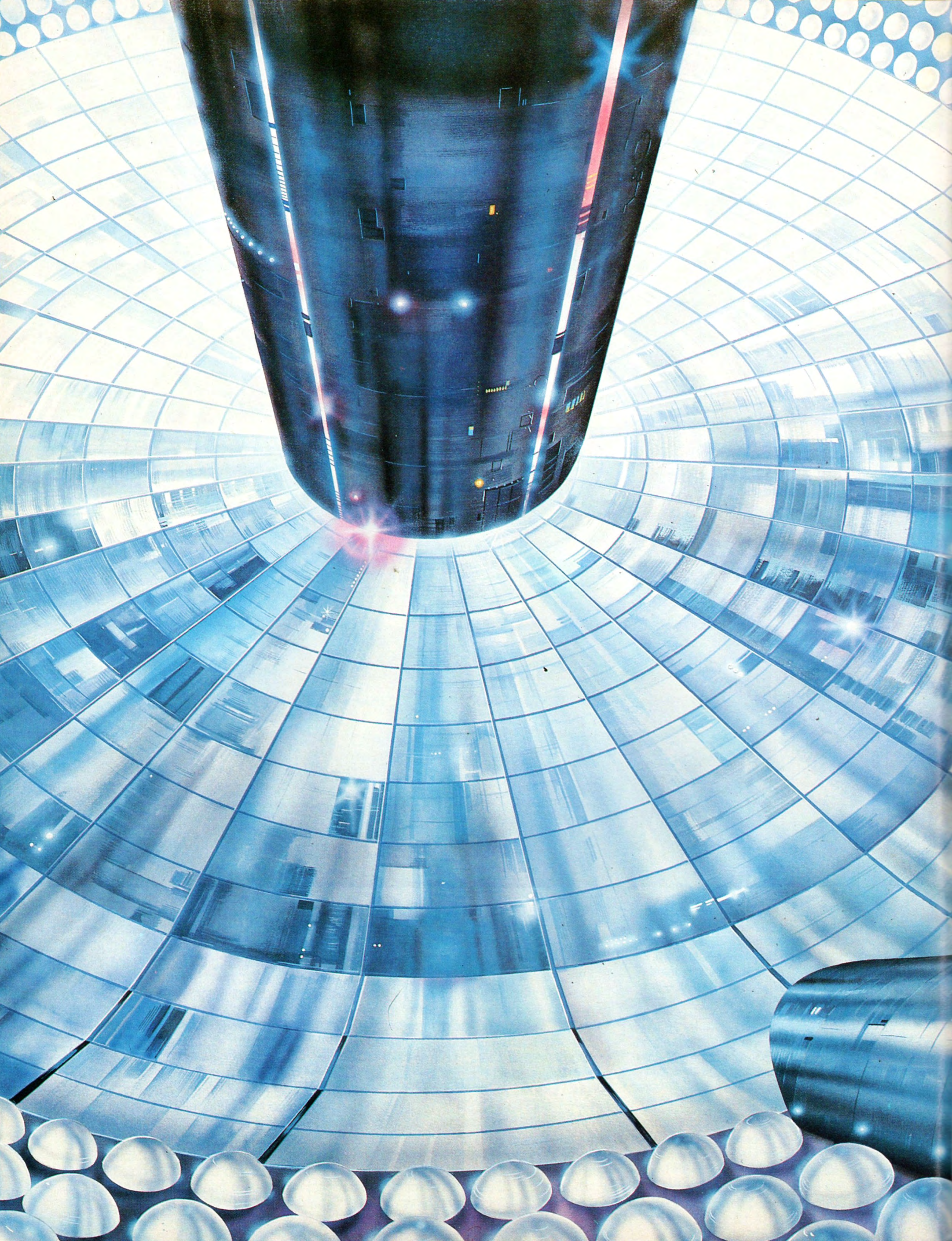
illustrazione di Mario Russo

Qui sopra, una panoramica dell'interno dei settori abitativi della città. Si distinguono le abitazioni a due piani più uno a terrazza, la pavimentazione esterna alle case trasformabile in tavoli, sedie e piani di lavoro e, nella parte superiore, un tapis-roulant. Nelle foto piccole: in alto, una veduta d'insieme dei settori abitati con le zone sottostanti; in basso, sezione longitudinale di due settori abitativi e di uno adibito a «verde attrezzato». Nelle pagine di apertura: il cilindro orbitante che racchiude la città. Questo cilindro è collegato allo snodo sferico, che funge da stazione per l'ascensore e le navi spaziali, e ad altri cilindri che possono essere aggiunti successivamente.

per affrontare tali problemi: rappresenta il primo gradino per la colonizzazione dello spazio. Può risolvere sia i problemi di alimentazione, sia i problemi energetici, e può essere una grande valvola di sfogo per la sovrappopolazione in quanto è progettata a moduli e quindi espandibile quasi all'infinito. In sintesi, Olga è una città ragionevolmente prevedibile per i prossimi cento anni».

L'insediamento umano nello spazio è diventato in questo ultimo decennio il tema principale della programmazione spaziale. La stessa Nasa ha creato di recente un apposito settore di ricerca per le stazioni orbitali abitate (Nasa Space Station Task Force), e molte industrie private, tra cui la Boeing, si sono poste in gara per lo sfruttamento dello spazio, sia da un punto di vista industriale, sia produttivo, sia addirittura turistico, pensando di costruire in orbita dei veri e propri hotel dove organizzare i week-end della popolazione terrestre.

«Da progetti di carattere fantascientifico», afferma Bedini, «siamo passati a progetti che, seppur arditi e impensabili da parte dei più, possono essere realizzati con la nostra attuale tecnologia. L'industrializzazione spaziale è già programmata intorno all'anno 2000, mentre per quanto riguarda le prime grandi colonie si parla di una loro possibile realizzazione intorno alla metà del secolo prossimo. Come si vede non è poi un futuro molto lontano ed è tempo quindi di pensare a queste tematiche. A tale proposito vorrei far presente che il problema riguarda l'intera umanità per cui ogni paese dovrebbe contribuire alle ricerche. La Nasa ha già chiesto la collaborazione di vari paesi europei, tra cui l'Italia. Ma noi purtroppo non abbiamo enti o uffici specializzati che si occupino di questi problemi. I politici dovrebbero cominciare a pensarci seriamente».

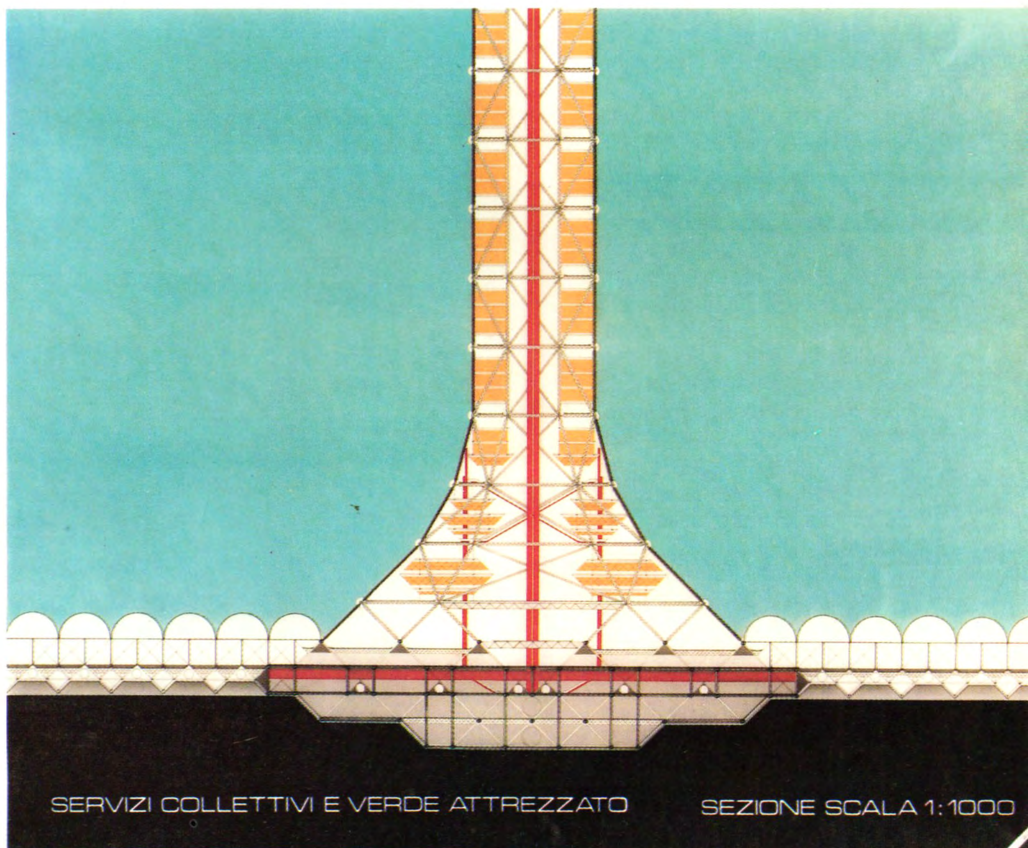


Bedini è nato e vive a Firenze. Come mai un architetto di questa città, culla dell'arte rinascimentale, ha deciso di affrontare un campo così futuribile?

«Accanto alla predisposizione per l'architettura», spiega Bedini, «ho sempre avuto una grande passione per le imprese spaziali. L'idea di poter unire le due cose mi è stata ispirata da un libro, *Colonie umane nello spazio*, di Gerard O'Neil, il noto fisico della Princeton University. In quel testo ho trovato la conferma che potevo applicare i concetti architettonici nell'ambito spaziale e da qui è cominciata l'odissea di trovare materiale e persone che mi appoggiassero in questa ricerca. Il professor Luigi Broglio, massimo esperto italiano di problemi aerospaziali, è stato il primo a dimostrare un certo interesse alla mia idea e mi ha subito affiancato all'ingegner Francesco Piccari, responsabile del ministero della ricerca scientifica per la promozione spaziale, che mi ha seguito fino alla conclusione del progetto collaborando soprattutto alla parte astronautica. Dopo una prima fase di studi nelle università italiane, mi sono trasferito negli Stati Uniti, al centro ricerche Nasa di Ames, vicino a San Francisco, per incontrarmi con gli scienziati e i tecnici dell'ente spaziale americano che hanno subito apprezzato la mia idea. Mi hanno messo a conoscenza dei loro studi sull'argomento e fornito tutte le indicazioni necessarie. Devo dire che il loro contributo sul piano tecnico scientifico è stato fondamentale. Tornato in Italia, ho cominciato a sviluppare concretamente il mio progetto servendomi della collaborazione di fisici, chimici, astronomi delle università di Firenze e di Roma e mantenendo sempre stretti contatti con gli americani. Tutto il lavoro ha richiesto quasi quattro anni e notevoli sacrifici. Ho analizzato la città sotto ogni aspetto: tecnico, urbanistico, politico, sociale, psicologico. Oggi Olga Town è pronta per essere realizzata. Rimane comunque il problema del costo elevato».

Vediamo ora come è organizzata questa metropoli del futuro.

Dall'esterno Olga Town si presenta come un grande cilindro con le estremità affusolate, lungo cinque chilometri e largo due, che ruota intorno alla Terra su un'orbita geostazionaria a 36.000 chilometri dalla superficie terrestre. È stata scelta questa orbita perché, oltre a essere relativamente vicina al nostro pianeta (per raggiungerla bastano tre ore, invece per le colonie spaziali americane, situate nei punti di librazione di Lagrange, dove si annullano le forze gravitazionali della Terra e della Luna, sono necessari cinque giorni), permette al cilindro di rimanere sempre nella stessa posizione rispetto a un punto sulla Terra.



Nella parte centrale del cilindro che contiene la città c'è un diaframma, o «grattacielo», destinato ai servizi collettivi, scuole, cinema, uffici ecc. Qui sopra vediamo il diaframma in sezione longitudinale con i vari piani, alla cui base sorgono le cupole adibite al «verde». Osservato dall'interno della città, il diaframma (vedi illustrazione di Mario Russo qui a sinistra) appare come un immenso disco del diametro di due chilometri. Le cupole abitabili fanno da corona a questa macrostruttura. (Nel disegno di Mario Russo un teatro e un auditorio aiutano a capire le proporzioni del «grattacielo»).

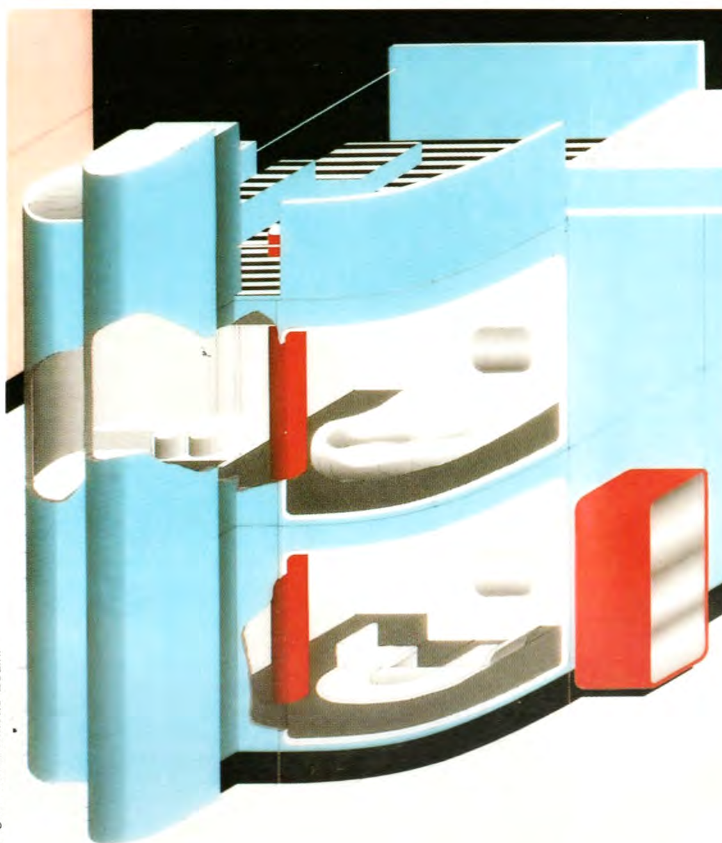
Ciò è essenziale per consentire i collegamenti con la Terra per mezzo dell'ascensore spaziale che scorre lungo un binario agganciato a una delle estremità affusolate. Naturalmente per questioni di bilanciamento è necessaria un'uguale massa nel senso opposto che potrebbe essere costituita da un altro binario portante dei pannelli solari. L'ascensore-razzo, già in progettazione alla Nasa, arriva a una stazione posta a trecento chilometri dalla superficie terrestre e raggiungibile con navette tipo Shuttle: da questa stazione ad Olga Town ci sono solo tre ore di viaggio.

Ritorniamo ora al cilindro orbitante che costituisce l'involucro della nostra città. Osservando il rivestimento esterno (vedi illustrazione delle pagine di apertura) fatto in lega di titanio per proteggere dalle radiazioni e resistere a eventuali impatti di meteoriti, si distinguono tre zone: una centrale in rilievo per mettere in evidenza all'esterno la presenza nell'interno della macrostruttura contenente i servizi collettivi (scuole, uffici eccetera); una zona, riconoscibile dal rivestimento esterno reticolare, che racchiude i settori residenziali e quelli adibiti a «verde», e una terza zona, quella affusolata, che raccorda il cilindro vero e proprio con lo snodo sferico, costituita di tante lame di alluminio riflettente piegate a 90° che permettono la riflessione all'interno del cilindro della luce solare.

Nello snodo sferico sono situati, oltre alla stazione per l'ascensore, tutte le strutture e i servizi per gli arrivi e le partenze delle navi interplanetarie. Lo snodo ha anche la funzione di mettere in comunicazione tra loro i cilindri aggiunti in un secondo tempo. Lo snodo è collegato all'asse di rotazione, immobile, che attraversa il cilindro. Questo asse può essere prolungato per unire meccanicamente i vari cilindri, fino ad arrivare a coprire l'intera orbita geostazionaria che è di 220.000 chilometri: si avrebbero così 42.200 moduli che paradossalmente potrebbero ospitare come già detto più di sei volte la popolazione terrestre attuale.

Addentriamoci ora nella città vera e propria. Al centro, come già si vedeva dall'esterno, è situata un'imponente struttura paragonabile a un altissimo grattacielo costruito come una tela di ragno che divide il cilindro in due zone simmetriche. È qui che si trovano tutti i servizi pubblici della comunità spaziale: uffici, scuole, ospedali, cinema, luoghi di culto, grandi magazzini. A breve distanza da questa costruzione macroscopica si estende il settore adibito a «verde attrezzato» comprendente cioè parchi con alberi veri, piscine, campi da gioco e così via, e accanto a questo si sviluppa la modernissima zona residenziale, costituita da 28.800 «case» a cupola da 25 × 25 metri divise a loro volta in varie cellule abitative, trasformabili a piacere in base alle esigenze sociali del momento. In ogni «casa» devono trovar posto un massimo di 35 persone, in modo che ogni abitante abbia a disposizione almeno 17,8 metri quadrati di superficie.

Il concetto abitativo è estremamente funzionale: ogni cellula, cioè ogni abitazione, ha tre piani. Al primo si trova la zona soggiorno, adatta per le funzioni più razionali quali il lavoro, lo studio, la preparazione individuale del cibo (vedremo più avanti che ci sono anche cucine comuni). Questa zona è collegata agli spazi esterni della cellula dove, grazie a una speciale pavimentazione traformabile con comandi elettronici in tavoli e sedie, è possibile conversare ed essere in contatto con la collettività.



progetti dell'architetto Bedini

Al secondo piano ci sono gli ambienti legati al riposo, al rilassamento e al tempo libero dell'uomo: la grande superficie morbida situata al centro della stanza (vedi illustrazione a pag. 14) può infatti essere usata come letto o come divano per sdraiarsi da soli o in compagnia per conversare, ascoltare musica o vedere la televisione inserita nella parete. All'ultimo piano della cellula (queste case naturalmente non hanno il tetto perché ad Olga Town non piove mai) è prevista l'installazione di attrezzature per ginnastica «in casa», solarium, vasche di idromassaggio e così via.

I tre piani dell'abitazione sono messi in comunicazione da un ascensore situato all'esterno della cellula dove è anche situato un contenitore con i comandi elettronici per i vari servizi.

Sotto le cupole abitative ci sono piccole attrezzature di carattere comunitario (cucine, lavanderie, magazzini) che servono alle abitazioni di un solo modulo. Sotto questo livello si trovano poi nell'ordine la zona adibita all'agricoltura che per convenzione viene chiamata «quota 0», la zona per l'allevamento del bestiame e un'ultima zona per la produzione e la lavorazione del cibo. In questo modo l'alimentazione del futuro cittadino spaziale non sarebbe molto differente da quella abituale della Terra, anzi verrebbe migliorata dalla creazione di nuove risorse alimentari e dai diversi modi di lavorare tali risorse con tecnologie d'avanguardia e ambienti supercontrollati.

C'è però da chiedersi: sulla Terra noi usciamo di casa, dall'ufficio per andare in giro, in campagna, al mare, per stare in contatto con la natura e noi stessi. Ad Olga Town bisogna sempre stare «in casa»? No, anche nella città spaziale è possibile cambiare ambiente, passare tra volumi diversi e quindi stati d'animo diversi.

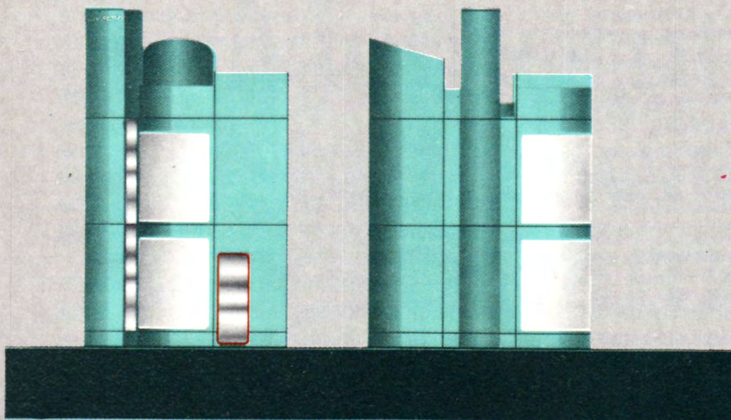
Accanto alle cupole abitative ne sono situate altre molto più alte (circa 50 metri partendo dalla quota 0) adibite come abbiamo già detto a «verde attrezzato». Queste costruzioni ricordano, e si rifanno, alle serre in ferro e vetro o ai «palazzi di cristallo» costruiti verso la metà dell'800 in Francia o in Inghilterra. Passando dalle abitazioni a questi settori più grandi il cittadino spaziale ha la sensazione di andare «fuori», di sentirsi all'aperto, anche perché il soffitto è trasparente e il bagliore della luce solare, portata all'interno della città attraverso fibre ottiche o riflessa dalle lamelle delle estremità affusolate del cilindro, rende quasi invisibile la struttura portante della cupola. Anche la copertura dei settori abitativi è in materiale trasparente che, illuminandosi, evita l'inconveniente di vedere dalla parte opposta della città un altro abitante «a testa in giù».

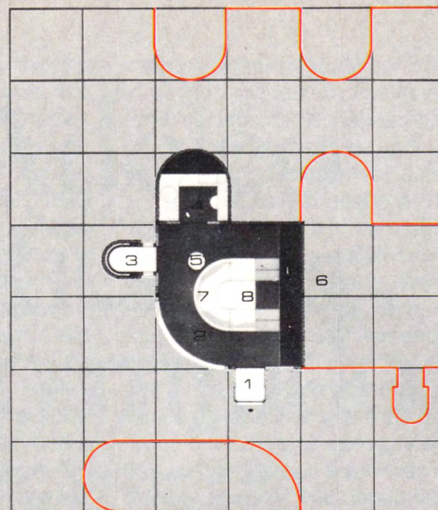
Come già accennato, l'illuminazione generale della città è ottenuta con una rete di fibre ottiche che captano la luce del So-

Sopra, assonometria di due cellule abitative. Qui a destra, vari modelli di aggregazione delle cellule residenziali contenute all'interno dei settori abitativi. Contrassegnata con un cerchio scuro è la cellula tipo A descritta nei disegni riprodotti sopra. Sempre nella pagina accanto, in alto: a sinistra, due prospetti della cellula A e, a destra, la piantina del primo piano. Al centro: a sinistra, la piantina del secondo piano e a destra, quella del piano di copertura.

CELLULA ABITATIVA DI TIPO A   SCALA 1:20

PROSPETTO LATO INGRESSO   PROSPETTO LATO ASCENSORE



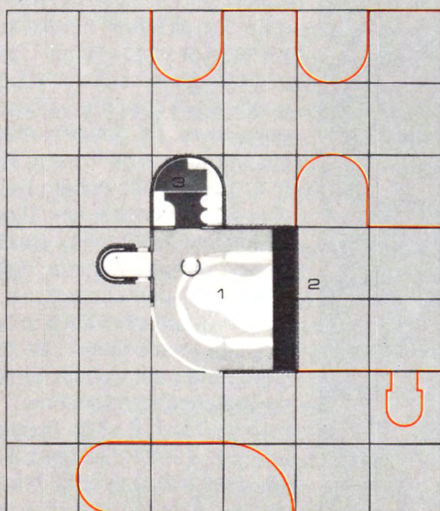


CELLULA TIPO A
SCALA 1:20

PRIMO PIANO

PIANTA
QUOTA 12.90

1 INGRESSO
2 TRANSITO
3 COLLEGAMENTO VERTICALE
4 CONSERVAZIONE E PREPARAZIONE CIBO
5 COLL.VERT. DI SERVIZIO-ASPIRAZIONE-RIFIUTI
6 CONTENITORE PER VIDEO TERMINALE-TV-VARI
7 SEDUTA
8 PIANI REGOLABILI IN ALTEZZA

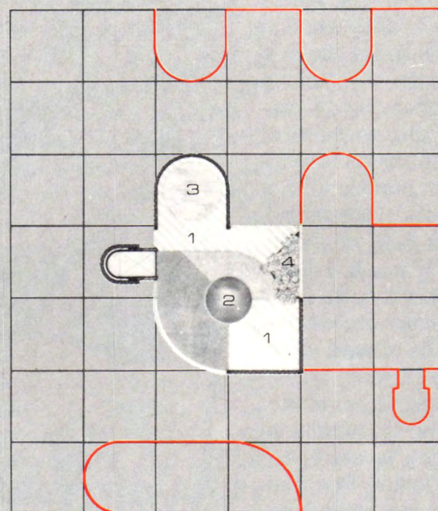


CELLULA TIPO A
SCALA 1:20

SECONDO PIANO

PIANTA
QUOTA 15.83

1 ATTREZZATURA PER IL RELAX
2 CONTENITORE POLIFUNZIONALE-TV-MUSICA-ABBIGLIAMENTO-VARI
3 IMPIANTI IGIENICO-SANITARI



CELLULA TIPO A
SCALA 1:20

PIANO TERRAZZA

PIANTA
QUOTA 18.75

1 SUPERFICI ATTREZZATE-GINNASTICA-SOLARIUM
2 LUCERNARIO
3 VASCA CON IDROMASSAGGIO
4 CONTENITORE PER PIANTE

AGGREGAZIONE CELLULE RESIDENZIALI   PIANTA SCALA 1:100

TIPO:A
SUP. ABIT. SERV. COLL.VERTICALI

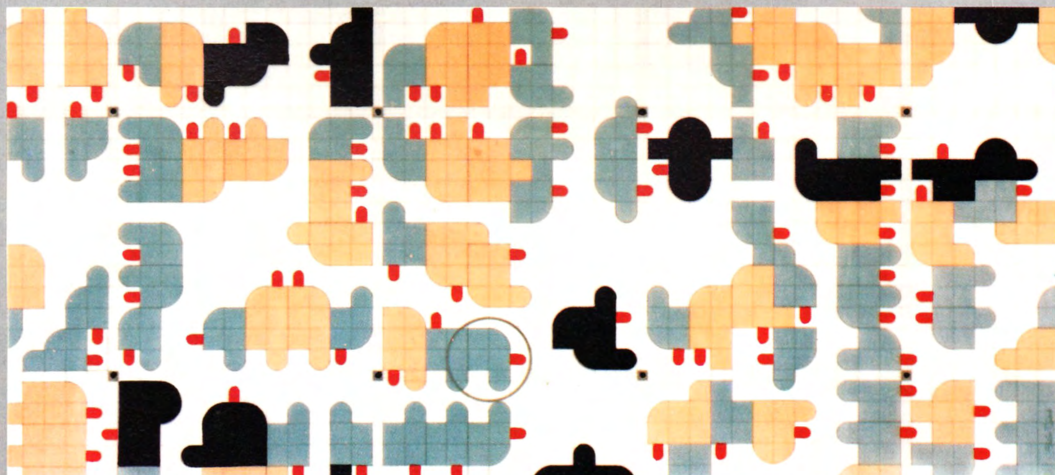
SUPERFICIE COPERTA: MQ 21.5
SUP. TOTALE (3 PIANI): MQ 64.5
1-2 PERSONE

TIPO:B
SUP. ABITABILE COLL.VERTICALI
SERVIZI

SUPERFICIE COPERTA: MQ 28.5
SUPERFICIE TOTALE (3 PIANI): MQ 85.5
3 PERSONE

TIPO:C
SUP. ABITABILE SERVIZI C.V.

SUPERFICIE COPERTA: MQ 41.5
SUPERFICIE TOTALE (3 PIANI): MQ 124.5
4 PERSONE



le per mezzo di collettori solari a concentrazioni posto all'esterno del cilindro rotante. L'illuminazione delle abitazioni è invece elettrica e questa energia è ottenuta dai pannelli situati all'esterno della città, sul binario opposto a quello dell'ascensore.

Come è stato risolto a Olga Town il problema della gravità?

«L'effetto della gravità», spiega l'architetto Bedini, «è stato ricreato artificialmente con la rotazione dell'intero cilindro sul proprio asse che è immobile. In questo modo si sviluppa all'interno della città una forza centrifuga che permette all'uomo e alle cose di rimanere attaccati al suolo. Una caratteristica interessante è che all'interno della città si distinguono vari livelli di gravità, e precisamente si passa da valori compresi tra 0.7 a 1 g (corrispondente alla forza di gravità media terrestre) che diminuiscono gradualmente via via che ci si avvicina all'asse di rotazione del cilindro, dove non c'è gravità. Questo fatto permette di scegliere determinati livelli di quota per ben precise funzioni e attrezzature. Per esempio, i piani posti a livelli di gravità superiori a 0.7, situati al di sotto della cosiddetta quota 0, sono ideali per l'allevamento degli animali (che a livelli alti di g rinforzano i muscoli). Il livello a 0.7 g è ideale per le funzioni dell'uomo legate alla vita di tutti i giorni: lavorare, studiare, passeggiare. Per le altre attività umane, limitate però a periodi brevi vanno bene livelli a 0.5 o addirittura 0.4 e 0.3 g. Livelli ancora inferiori di g sono adatti a laboratori di ricerca che richiedono l'assenza quasi totale di gravità».

Esiste quindi una sola zona della città dove non c'è gravità: è il tunnel centrale saldato all'asse di rotazione che collega lo snodo sferico al grattacielo dei servizi collettivi.

Essendo completamente isolato dalla parte rotante, questo tunnel è adatto per i collegamenti veloci tra due cilindri adiacenti o addirittura lontanissimi. Questi collegamenti possono essere costituiti da treni a levitazione magnetica suddivisi all'interno del tunnel secondo la distanza tra due fermate consecutive che un particolare treno deve servire. Sarebbe un po' come gli ascensori di un grattacielo che viaggiano a diversi livelli di velocità a seconda dei piani che devono raggiungere. Le fermate di questi treni sono poste nello snodo sferico, dove sono anche presenti tutti gli arrivi e le partenze delle astronavi e la fermata dell'ascensore spaziale proveniente da Terra.

Per raggiungere dalla stazione il «grattacielo» si cammina attraverso il tunnel a gravità zero su pavimenti scorrevoli, tipo tapis roulant: qui è però necessario usare speciali scarpe magnetiche, altrimenti «si vola» via. Tutti gli altri collegamenti tra i vari piani delle abitazioni e delle strutture dei servizi pubblici sono affidati agli ascensori. A Olga Town non esistono automobili, tram e mezzi meccanici individuali; la città è essenzialmente pedonale, anche se come abbiamo visto, per distanze non percorribili a piedi, è dotata di tutti i più futuribili servizi di comunicazione. D'altra parte, i due punti opposti e più lontani della città distano meno di cinque chilometri e tutti i servizi pubblici sono esattamente nel centro del cilindro, quindi a una distanza di soli due chilometri e mezzo.

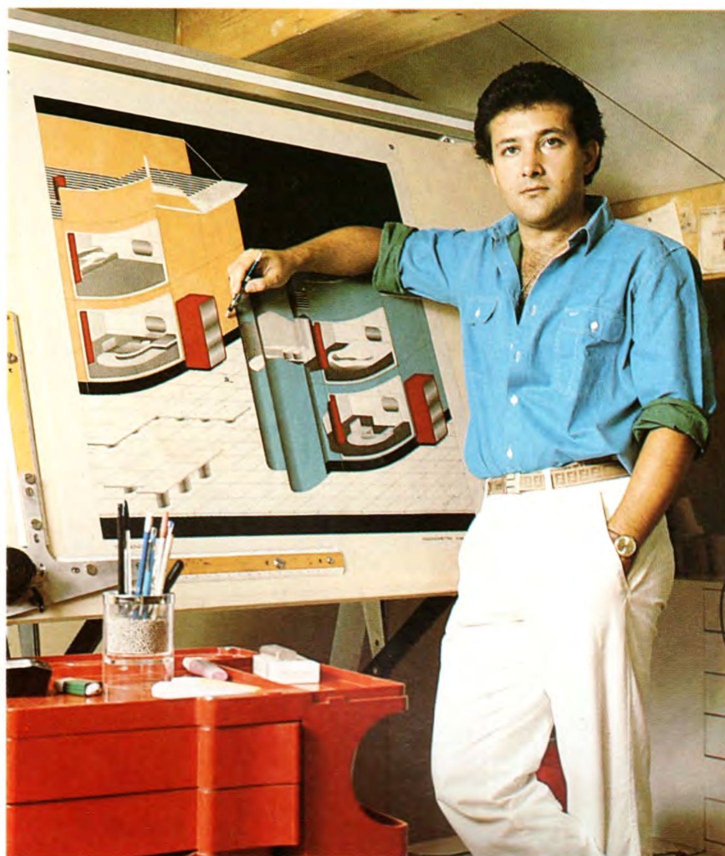


foto Andrea Bazzechi

L'architetto Bedini, autore del progetto della città spaziale, nel suo studio di Firenze. Bedini ha trentun anni, è sposato e con un figlio di pochi mesi.

Che «aria» si respira nella prima metropoli orbitante?

«In tutte le zone abitate di Olga Town», spiega Bedini, «esiste un'atmosfera simile a quella terrestre. La concentrazione di ossigeno è leggermente inferiore, perché è necessario diluire questo gas con azoto, o altro gas inerte, in modo da scongiurare il pericolo di incendi nelle abitazioni. Per quanto riguarda l'approvvigionamento, l'ossigeno può essere portato sulla città dalla Luna, mentre l'azoto può arrivare solo dalla Terra, a meno che in futuro non si scoprano giacimenti di questo gas in qualche altro luogo del sistema solare».

Anche il problema del reperimento dei materiali necessari alla costruzione e alla vita di Olga Town è stato tecnicamente, e brillantemente, risolto. Il suolo lunare, ricchissimo di alluminio, ossigeno e anche silicio, costituirà una miniera inesauribile e grazie alle nuove tecnologie messe a punto dalla Nasa l'estrazione e la lavorazione dei materiali diventerà semplice e soprattutto economica. Bisogna pensare che la gravità sulla Luna è molto inferiore a quella terrestre, quindi in gran parte delle operazioni necessarie per l'industrializzazione spaziale l'energia impiegata è notevolmente minore rispetto al fabbisogno energetico che gli stessi impianti necessiterebbero se fossero posti sulla Terra.

Olga Town è quindi una città completamente indipendente, con le proprie energie alimentari, le proprie capacità industriali, le proprie riserve di sopravvivenza a tempo indeterminato. Ma da chi sarà governata? E a chi apparterrà?

«Quando il progetto verrà costruito», dice Bedini, «mi auguro che gli attuali modelli governativi si siano evoluti. L'ipotesi più auspicabile sarebbe quella di un governo unificato della Terra. Un governo mondiale elimina le guerre e le sue energie possono essere rivolte a ben più nobili fini. Olga, moltiplicata all'infinito, sarebbe allora una colonia della Terra, ma per conservare il suo carattere innovativo e funzionale è necessario che essa rimanga autarchica, almeno in senso economico».

Olga Town è stata progettata per l'ambiente spaziale. Ma questa stessa città, o meglio la sua organizzazione, potrebbe funzionare anche sulla Terra?

«Certamente», afferma Bedini, «tecnologicamente la città è fattibilissima. Anzi sarebbe utile poter fare un test proprio qui sulla Terra per vedere se tutto va bene. Non bisogna aver paura del futuro, quando questo significa costruire cose nuove nel rispetto dell'uomo. Il progetto di Olga Town è iniziato ed è stato portato avanti con l'intenzione di favorire i rapporti umani, di creare l'habitat per un uomo del futuro che viva e si evolva in un ambiente che non lo riduca al ruolo di macchina, ma che lo liberi nel suo pensiero pur sostenendolo in tutte quelle attività fisiche che possono essere organizzate e predeterminate. A Olga Town lo stare insieme è facilitato, è reso quasi obbligatorio, ma allo stesso modo viene data molta importanza al tempo privato, e quindi allo spazio individuale. Ogni abitazione, ogni posto di lavoro, ogni angolo per il tempo libero è progettato per creare un equilibrio tra individuo e collettività. È come diventare tutti l'equipaggio di una nave, dove ognuno ha il proprio compito da svolgere sia da solo che insieme agli altri. La migliore condizione per affrontare serenamente la traversata».

Memotutor-Adelco sistemi scientifici per l'apprendimento rapido.

Perché non imparare le lingue bene e rapidamente? Perché non imparare a leggere velocemente e a ricordare per sempre tutto quello che si è letto? La Adelco Italia mette a tua disposizione i piú nuovi ed evoluti SISTEMI PER MEMORIZZARE rapidamente lingue straniere, lezioni, cifre e dati di lavoro, discorsi da tenere in pubblico, etc.



Managers, professionisti, uomini d'affari, attori, giornalisti, persone impegnate intellettualmente, devono ricordare ogni giorno moltissime cose per svolgere con successo le loro attività.

I vari SISTEMI PER MEMORIZZARE Adelco, studiati e sperimentati con rigore scientifico, ti danno finalmente la possibilità di sviluppare e sfruttare al meglio le potenzialità della tua memoria. Ad esempio, con il metodo iterativo automatico, puoi far scivolare nella mente quanto è stato registrato su normali cassette, superando i blocchi psichici dovuti a stanchezza fisica, sovraffaticamento mentale o poca disposizione per una data materia.

I SISTEMI PER MEMORIZZARE Adelco si usano in tutta tranquillità a casa propria e garantiscono i risultati, perché fondati su basi scientifiche e su una vasta esperienza internazionale nel settore specifico dell'apprendimento rapido.

Vieni a trovarci senza impegno per scegliere tra i vari SISTEMI quello più adatto alle tue esigenze e alle tue disponibilità: troverai un valido e sicuro aiuto per progredire sulla strada del successo.

STILE ADVERTISING

Vieni a scegliere il tuo.

Apparecchi elettronici Memotutor e Kronosys, che si possono usare di giorno e durante il sonno. **Corsi speciali** in cassette che insegnano a **sviluppare la memoria ed a leggere rapidamente** con il massimo della comprensione. **Corsi di lingue** appositamente programmati per divenire un **indelebile patrimonio individuale. Testi ed accessori** di studio per aiutare la **facile e stabile memorizzazione** di qualsiasi testo stampato o registrato, così da progredire rapidamente e senza fatica.

MILANO ADELCO ITALIA s.r.l. - Via F. Casati 1/A (Ang. C.so B. Ayres) - 20124 Milano .... Tel. 02/2711585 - 2041043
TORINO HG INTERNATIONAL - Via Massena 77/Bis - 10128 Torino .... Tel. 011/503491
GENOVA L. BRIOSCHI - Calata Porto 4 - 16038 S. Margherita L. (Genova) .... Tel. 0185/89817
ROMA B & C - P.zza S. Giovanni in Laterano 18/B - 00184 Roma .... Tel. 06/7598674
PORDENONE HELSCO s.r.l. - Via Bertossi 7 - 33170 Pordenone .... Tel. 0434/24030
BARI CIMEL SUD s.r.l. - Via A. da Bari 28 - 70122 Bari .... Tel. 080/218229
VARESE CIMEL VARESE - Via Montalbano 1 - 21100 Varese .... Tel. 0332/234008
PALERMO DR. JENZI P. - Via Duca della Verdura 107 - 90143 Palermo .... Tel. 091/268602 - 296668
CAGLIARI B. ZANU - Via Libia 4 - 09044 Quartucciu (Cagliari) .... Tel. 070/884870
COSENZA G. LAURICELLA - Via C. Colombo 6 - 87068 Rossano Sc. (Cosenza) .... Tel. 0983/21820
CALTANISSETTA MASTROSIMONE - Via C. Pisacane 12 - 93100 Caltanissetta .... Tel. 0934/21436
PADOVA HELSCO-FORMAT - Via Beethoven 3 - 35132 Padova .... Tel. 049/604810
ANCONA G. CENCIONI - Via Podgora 28 - 60124 Ancona .... Tel. 071/32434

AD.EL.CO. Italia srl

Sistemi per progredire

20124 Milano - Via Felice Casati 1/A - Tel. (02) 2711585 - 2041043 -2046801

Ritagliare e spedire in busta regolarmente affrancata a:
ADELCO Italia - 20124 Milano - Via Felice Casati 1/A

Mi interessa:
Imparare lingue straniere ☐ Memorizzare dati documenti etc. ☐
Imparare la lettura rapida ☐ Sviluppare la memoria ☐

Nome Cognome ....

Professione .... Tel. ..../........................

Indirizzo .... CAP ....

FU



IL COMPUTER PRIMARIO D'OSPEDALE

Ha imparato a leggere gli elettrocardiogrammi senza il minimo errore, sa fare 26 esami del sangue contemporaneamente ed è il miglior supervisore nelle terapie intensive.

di GIULIO PIERALLINI

All'Università di Bologna un computer istruito a dovere ha vinto la sfida con un gruppo di medici specializzandi in malattie dell'apparato digerente. Quale sfida? L'abilità nel risolvere una serie di casi clinici, la capacità di formulare la diagnosi giusta per un certo numero di malati affetti da disturbi digestivi.

Il computer e i medici avevano avuto lo stesso maestro, il professor Giuseppe Labò, direttore della Clinica Medica dell'ateneo bolognese. Il gastroenterologo italiano ha fornito all'elaboratore i dati ricavati da centocinquanta cartelle cliniche corrispondenti ad altrettanti pazienti studiati a fondo e perfettamente inquadrati. Gli specializzandi avevano completato, da parte loro, il corso di perfezionamento triennale nella scuola di specializzazione in gastroenterologia diretta dal professor Labò. Se, sulla carta, il computer e i medici partivano



fotografie di Claudio F. Imperatore

A sinistra, un medico del Centro diagnostico italiano di Milano sta eseguendo una angiografia Doppler alla carotide di un paziente. Questo sofisticato metodo permette di analizzare il flusso del sangue nelle arterie superficiali ed è particolarmente indicato per lo studio dei flussi cerebrali. In alto, due immagini computerizzate della carotide del malato in esame.

quindi da condizioni pari, nella prassi l'intelligenza artificiale è riuscita a formulare 80 diagnosi corrette su 100, mentre i medici non sono andati oltre il 45 per cento.

Una sconfitta bruciante, per i giovani gastroenterologi. Come spiegarla? È ipotizzabile che la macchina sia stata programmata meglio di quanto siano stati preparati i medici? O gli insegnamenti ricevuti sono stati assimilati meglio dall'elaboratore che non dagli specializzandi? Il professor Labò ha espresso un'interpretazione in parte critica e in parte autocritica dello scarto spettacolare messo in luce da questa inconsueta competizione diagnostica: a suo giudizio ha pesato, a svantaggio dei medici, un'esperienza clinica carente rispetto alla preparazione teorica. Paradossalmente, quindi, il computer da lui programmato la sapeva più lunga, quasi avesse tratto profitto del sapere clinico di un maestro più di quanto ne avessero tratto i suoi allievi.

La singolare sfida di Bologna non è che un aneddoto: rimane una «sfida» assolutamente accademica. Ribalta, però, un vecchio pregiudizio: la convinzione, cioè, che per diagnosticare una malattia il medico sia avvantaggiato rispetto al computer, potendo contare sul «fiuto clinico», su capacità intuitive che il freddo calcolatore non ha.

A distanza di oltre un decennio da quando l'intelligenza artificiale ha cominciato a cimentarsi nella diagnosi delle malattie, assume sempre più consistenza la convinzione che non esiste a priori un «primato» dell'uomo rispetto alla macchina o viceversa, anche se si stanno individuando specifiche aree in cui il medico oppure il computer sono di volta in volta in condizione di esprimersi al meglio: tendenzialmente, il primo nelle patologie più comuni (raffreddore, influenza) o nell'emergenza (traumi gravi, emorragie imponenti, addome acuto: tutte situazioni che impongono al medico valutazioni e decisioni immediate); il secondo nelle patologie difficili (malattie rare che esigono una sottile diagnosi differenziale), nelle indagini su larga scala (allorché gruppi di popolazioni vengono sottoposti a una serie di accertamenti: qui il computer elabora in tempi brevi «montagne di dati» che farebbero invece perdere tempo prezioso al personale sanitario), ma anche nel *follow-up*, vale a dire nella sorveglianza del decorso di malati impegnativi, come quelli colpiti da tumore oppure ricoverati nei reparti di rianimazione o in unità coronariche.

Stabilita questa sommaria ma attuale suddivisione di competenze, rimane da aggiungere una considerazione illuminante: quando il confronto diagnostico vede medico e macchina in condizioni di parità, se ha ovvia importanza la competenza e l'esperienza da parte dell'uomo, non meno determinante è un'impostazione esperta, si potrebbe dire altamente «professionale» dell'elaboratore, impostazione e programmazione che dipendono evidentemente dalla bravura del clinico che somministra le informazioni alla memoria elettronica.

Intanto, la diffusione ubiquitaria dell'informatica al servizio dell'uomo nelle varie sfere professionali e industriali, ha notevolmente ridimensionato l'«orgoglio e pregiudizio» della medicina (ma in primo luogo dei medici) nei confronti dell'elaboratore. Buona parte della diffidenza derivava dalla mancata conoscenza delle potenzialità reali ma anche dei limiti obiettivi del computer. Per lungo tempo gli uomini-medicina hanno vissuto nell'incubo di essere surclassati dalle intelligenze artificiali, dandone per scontate la massima razionalità e la sconfinata accumulazione di dati. In realtà la temuta minaccia all'egemonia del ruolo medico era e rimane puramente immaginaria.

A vanificare il progetto di una super-intelligenza artificiale onnicomprensiva dello scibile medico, hanno provveduto già da tempo alcune valutazioni approssimative ma ugualmente eloquenti. Si è calcolato che, volendo immagazzinare in un elaboratore le conoscenze essenziali della medicina interna, si sarebbe arrivati al numero astronomico di un milione di «verità». Comprendendo anche le singole specializzazioni, il totale salirebbe a due milioni, verità più, verità meno. Con un carico simile di informazioni, le operazioni intelligenti risulterebbero «zavorrate» in misura insostenibile.

Altro handicap congenito del computer medico universale sarebbe quello di memorizzare e catalogare la congèrie sterminata delle malattie e delle condizioni patologiche: una folla di quasi 3.300 «voci», per l'esattezza 3.262. A titolo di esemplificazione, supponiamo che un paziente soggetto da qualche tempo a perdere sangue dal naso si presenti a consultare il computer medico: ci vorrà un bel po' di tempo prima che gli venga rivolta la domanda su questo punto, tenuto conto che le diagnosi possibili da setacciare sono più di tremila, mentre non sono più di venticinque le forme che comprendono tra i sintomi l'emorragia nasale. In una situazione del genere, gli eredi di Ippocrate si trovano avvantaggiati in partenza: avvantaggiati dal fatto che il potere diagnostico di una risposta affermativa è cento volte superiore a quello di una risposta negativa. Ebbene, nella pratica medica, lasciando parlare spontaneamente il paziente che racconta i suoi disturbi, si trovano allineate e in qualche modo «servite» un numero sicuro di affermazioni positive. È chiaro che il paziente dirà subito o quasi subito che da qualche tempo perde sangue dal naso: il medico, a questo punto, dovrà concentrare il suo ragionamento diagnostico su venticinque malattie soltanto, escludendone in partenza 3.237.

L'inferiorità della macchina rispetto all'uomo, nell'adempimento di determinati compiti propri del medico, è risultata chiara quando sono stati usati computer per la raccolta dell'anamnesi, la storia clinica dei singoli pazienti. I normali programmi erano di notevole ampiezza, ponevano le domande nel modo migliore così come erano state formulate dal medico programmatore, ma ottenevano un numero fortissimo di risposte negative, raccogliendo quindi dati di scarso valore. Anche quando racimolavano un certo numero di risposte positive, i medici che le esaminavano si lamentavano del fatto che in qualche caso avrebbero dovuto essere approfondite: in parole povere, il sistema difettava di buon senso come pure di duttilità, ovvero capacità di scandagliare indizi preziosi.

Insomma, l'elaboratore ha potuto trovare applicazioni valide in clinica medica soltanto quando è uscito dall'universo in espansione continua della medicina, per





In alto: a sinistra, un cicloergometro per i test da sforzo, tracciati elettrocardiografici registrati mentre il paziente pedala su questa «bicicletta»; al centro, un ecocardiografo, apparecchio a ultrasuoni specializzato nello studio del cuore. Qui sopra, un ecotomografo, strumento che permette di ottenere immagini di sezioni di vari organi tra cui rene, fegato, pancreas e consente inoltre il controllo dello sviluppo fetale. All'estrema destra, una sofisticata apparecchiatura per l'analisi del sangue: misura 26 parametri ematologici ivi compresa la formula leucocitaria. Gli apparecchi fotografati sono del Centro diagnostico italiano.





scavarsi una nicchia in alcuni dei suoi micromondi, vale a dire all'interno delle sue specializzazioni.

Uno dei suoi primi campi d'azione è rappresentato dalla lettura automatica degli elettrocardiogrammi. Gli elettrodi applicati sul torace del paziente raccolgono e trasmettono gli impulsi elettrici del muscolo cardiaco a un sistema scrivente che registra il tracciato mentre un'intelligenza incorporata nell'elettrocardiografo lo «legge», lo interpreta e trascrive il relativo referto. Naturalmente le nozioni base su cui lavora sono state fornite dal cardiologo, ma in compenso quest'ultimo risparmia tempo o ne può dedicare di più ai suoi malati. Programmi computerizzati, attualmente, hanno automatizzato anche la lettura degli elettroencefalogrammi. Sono due esempi molto banali, ma anche molto significativi, di collaborazione da parte delle macchine all'abbreviazione dei tempi nel campo della diagnostica strumentale di routine.

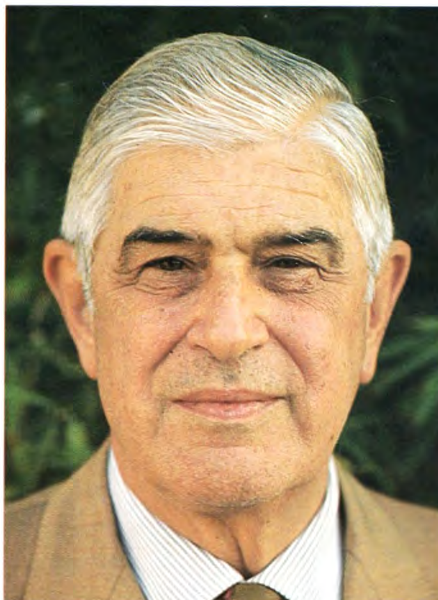
Un contributo, ormai collaudato, messo a punto nei laboratori di analisi dove oltre dieci anni or sono erano apparsi i primi «autoanalyzer», apparecchiature per la misurazione automatica, contemporanea per decine di prelievi, di tutta una serie di parametri: il numero dei globuli rossi e dei globuli bianchi, il conteggio delle piastrine, i valori della glicemia, dell'azotemia, della colesterolemia e via enumerando fino all'esame completo delle urine.

Se l'elaboratore può degnamente affiancare se non sostituire il cardiologo, il neurologo, l'analista imparando a distinguere il dato patologico dal dato che rientra nei limiti della norma, in un secondo tempo, sempre nell'ambito di specialità e di competenze estremamente impegnative, ha trovato altro spazio e altre applicazioni. Si è cimentato e si sta cimentando validamente non soltanto nelle retrovie della diagnosi, ma anche nella prima linea dei reparti di terapia intensiva. Prendiamo la rianimazione e le unità coronariche: qui i pazienti sono collegati costantemente a strumentazioni sofisticate che ne monitorizzano le funzioni vitali, dal circolo al respiro, dalla funzione cardiaca a quella del sistema nervoso centrale. Una molteplicità di elementi vengono rilevati minuto per minuto e soltanto un elaboratore può assemblarli rapidamente e trarne un giudizio immediato, suggerendo al medico i provvedimenti da prendere, le eventuali emergenze che stanno profilandosi e che occorre fronteggiare con prontezza. L'esperienza ha dimostrato che la velocizzazione delle metodiche, per merito del computer e della sua consulenza, ha migliorato gli standard assistenziali nei reparti di terapia intensiva.

Il computer consulente assicura vigilanza continua sulla cura del paziente intensivo perché calcola al milligrammo e al secondo sia i dosaggi sia i tempi di somministrazione dei farmaci, valutandone con la stessa millimetrica precisione effetti benefici ed effetti collaterali in un'area nella quale il fattore tempo e l'esattezza delle scelte sono tutto, per la salvezza del malato.

CONTINUA A PAG. 87

INTERVISTA



FELICE IPPOLITO: NO ALLA BOMBA SÌ ALL'ENERGIA NUCLEARE

«Sono d'accordo con quelli che protestano contro i missili, ma darei bastonate a quelli che per pura ignoranza manifestano contro le centrali nucleari: non possiamo tornare a vivere nelle grotte».

di ALDO ZANA

Il 1963 è un anno da segnare nella storia delle occasioni perdute dall'Italia: iniziò allora, con il «caso Ippolito», la rinuncia italiana a giocare un ruolo autonomo e attivo nell'utilizzo delle tecnologie nucleari per produrre energia elettrica. Una rinuncia che ha portato, nel 1982, a un «buco» di 30.000 miliardi di lire nella bilancia dei pagamenti nazionale: tutti soldi che se ne sono andati per importare il petrolio da bruciare per produrre energia elettrica necessaria al nostro paese.

È delle conseguenze di questa storia lunga vent'anni che parliamo con Felice Ippolito, deputato al Parlamento Europeo e membro del Comitato Tecnico Permanente per l'Energia, che coadiuva il ministro dell'industria nella gestione del Pen, il Piano Energetico Nazionale.

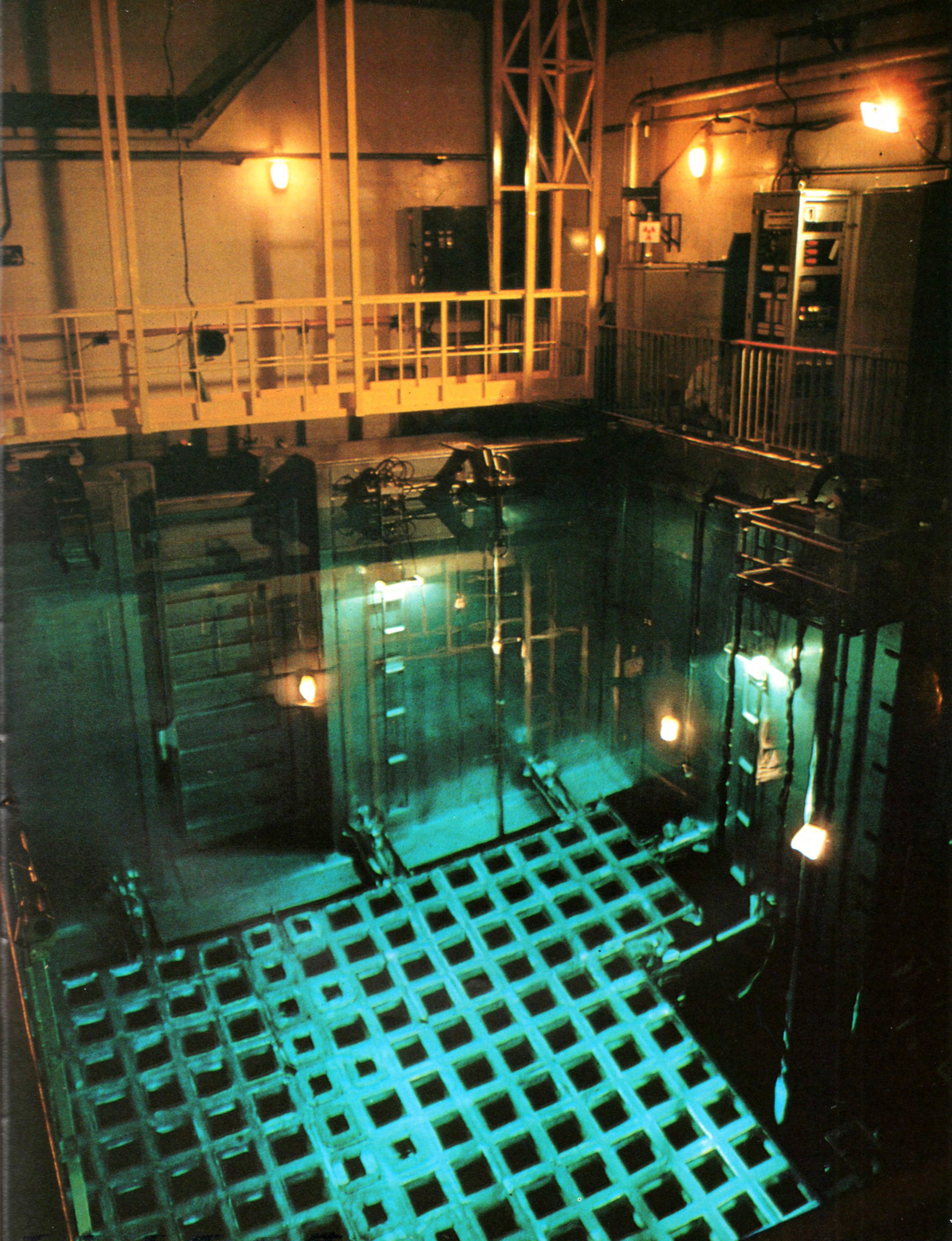
Ippolito, 68 anni, è professore di geologia all'Università di Roma; si è lungamente occupato di ricerche geologiche e minerarie (soprattutto di idrocarburi e di uranio) ed è stato segretario generale del Cnen dal 1952 al settembre 1963. Ricordiamo che il Cnen (Comitato Nazionale Energia Nucleare) si chiama oggi Enea. Ente Nazionale Energie Alternative.

Tra il 1952 e il 1963 Ippolito ha impostato e diretto le prime ricerche di uranio in Italia ed è stato tra i promotori dell'utilizzo dell'energia nucleare. A ferragosto del 1963, una nota di stampa accusava il Cnen di sperperare i soldi dei contribuenti in progetti faraonici e senza possibilità di riuscita. Le accuse si allargarono ben presto al segretario del Cnen che venne sospeso dal suo incarico all'inizio di settembre. Ne seguì un processo, concluso con la condanna di Ippolito che diede il via a tutta una serie di ripensamenti sui ruoli di potere dello scienziato e dell'economista, che ancora oggi non hanno trovato una risposta univoca. In conseguenza di ciò, da allora l'Italia è precipitata tra gli ultimi paesi del mondo in quanto a produzione di energia elettrica di fonte nucleare.

In questi ultimi anni sono state varate una serie di misure e di leggi che hanno l'obiettivo di diminuire la dipendenza energetica dell'Italia dall'estero e di diversificare le fonti.

Dal successo del Piano Energetico Nazionale e dalla bontà delle decisioni da prendere oggi dipende gran parte dello sviluppo del nostro Paese negli anni Duemila.

fotografie di B. Barromes-P. Pytkowicz/Gamma e Olympia



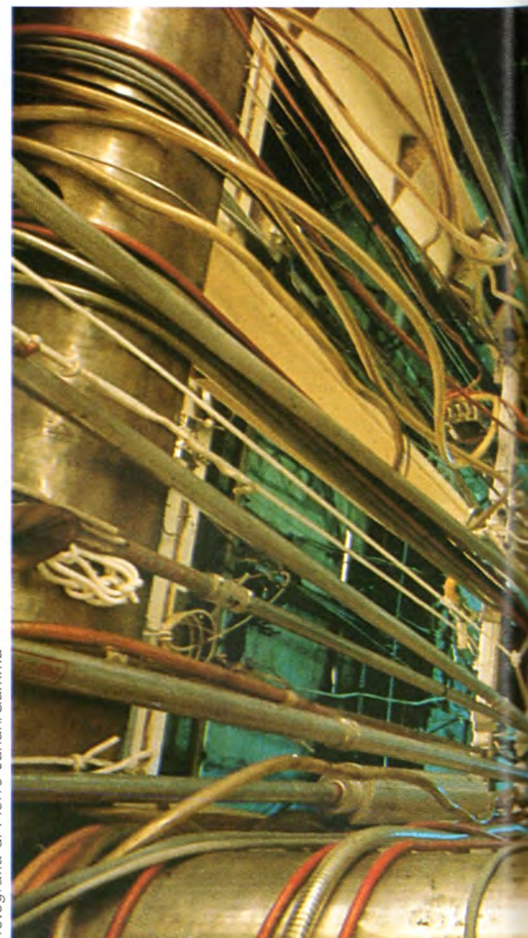
Le centrali nucleari hanno un futuro

L'industria nucleare, a livello mondiale, è nei guai. Tra le cause della crisi che l'ha colpita negli ultimi anni possiamo elencare la diminuzione dei consumi di energia elettrica, un ripensamento dei governi, causato dai movimenti antinucleari, e l'abbondanza di petrolio, che ha fatto dimenticare quasi tutte le previsioni catastrofiche fatte nel periodo post-1973.

Da alcuni anni, gli ordini per nuove centrali sono per una potenza inferiore a quella che sarà fornità dalle centrali già in costruzione. Nel 1981 sono state confermate soltanto le centrali già programmate e, nei paesi a economia di mercato, a fronte di ordini per 11 nuovi reattori si sono avute 6 cancellazioni. Sempre nel 1981 (ultimo anno per il quale sono disponibili dati completi) erano in esercizio, in tutto il mondo, 281 centrali per un totale di 161.550 Mwe (milioni di watt equivalenti); erano in costruzione 218 centrali per una potenza totale di 196.900 Mwe ed erano stati passati ordini per circa 97.000 Mwe. Tra il 1980 e il 1981 la produzione totale mondiale di energia elettrica è aumentata del due per cento, mentre l'incidenza percentuale dell'energia prodotta con il nucleare è cresciuta soltanto di 1,3 punti percentuali. Complessivamente, nel 1981, il nucleare pesava per il dieci per cento sul totale dell'energia elettrica prodotta nel mondo.

Soltanto la Francia si differenzia in questo panorama di stasi con nuovi impianti che hanno permesso di aumentare del 72 per cento la produzione di energia elettrica di fonte nucleare tra il 1980 e il 1981: la potenza installata era, a fine 1981, di oltre 105 miliardi di Kwh. Oltre il 40 per cento di tutta l'energia elettrica disponibile in Francia è di origine nucleare. In confronto l'Italia produce con il nucleare soltanto l'1,5 per cento della sua elettricità.

Ma allora, esiste un futuro per le centrali nucleari? È oggi più che mai indispensabile prevedere in modo attendibile gli sviluppi della domanda e reperire i capitali necessari a investimenti a lungo termine: per mettere in esercizio una centrale nucleare sono necessari da sei a dieci anni, a partire dall'inizio dei lavori. D'altra parte il nucleare, in particolare la nuova generazione dei reattori veloci, è la via più breve ed economicamente conveniente verso l'indipendenza energetica, come insegna la Francia. Anche se ciascuno ha la sua verità, finora nessuno è riuscito a proporre un'alternativa più efficace del nucleare.



fotografia di Pierre Jahan/Gamma

Il cuore del reattore nucleare Osiris installato in Francia. Questo reattore è la «copia» dell'Osirak costruito sempre dai francesi a Tamuz (Iraq) e distrutto da un raid aereo israeliano. Nelle pagine di apertura: l'interno della centrale nucleare di Tricastin (Francia) e il professor Felice Ippolito.

Futura: Professor Ippolito, si parla già di rivedere il Piano Energetico Nazionale, a due anni dalla sua approvazione. Che cosa c'è che non va?

Ippolito: Il Pen è stato approvato dal Cipe a fine 1981 e io considero che sia entrato in azione, stancamente, con la viscosità tipica delle cose italiane, all'inizio del 1982. I due presupposti fondamentali sono ancora validi: la diversificazione delle fonti, per alleggerire la bolletta petrolifera, e la diversificazione delle aree geopolitiche di importazione. Per il primo argomento vorrei ricordare che noi importiamo dall'estero circa l'82 per cento dell'energia che consumiamo e, di questa percentuale, i nove decimi sono costituiti da petrolio. Oltre il 75 per cento dell'energia elettrica prodotta in Italia è di origine petrolifera: ciò porta a un pesante squilibrio della bilancia dei pagamenti nazionale e rende più cara l'energia prodotta da noi, in confronto a altri paesi europei.

Il secondo pilastro del Pen parte dall'ovvia considerazione che è necessario ripartire i rischi, cioè cercare, per quanto possibile, di non importare idrocarburi da un solo paese. In questa luce vanno visti gli accordi per il gas algerino, il raddoppio delle forniture di metano dall'Urss, i contatti con i paesi produttori del Mare del Nord. Ritorno al primo presupposto: il Piano prevedeva l'impostazione in tempi rapidi di tre centrali nucleari, oltre a quella di Montalto di Castro che — per fortuna — è già in costruzione, e di altre centrali a carbone per un totale di 12.000 megawatt. Si è perduto un tempo immane per cercare di vincere le resistenze in sede locale e si è dovuta promulgare una legge, la numero 8 del 1983, che dà al governo la facoltà di deliberare per i siti anche in mancanza di accordo degli enti locali: è sufficiente una delibera del Cipe su proposta del ministro per l'industria.

Futura: A che punto ci troviamo con la scelta dei siti?

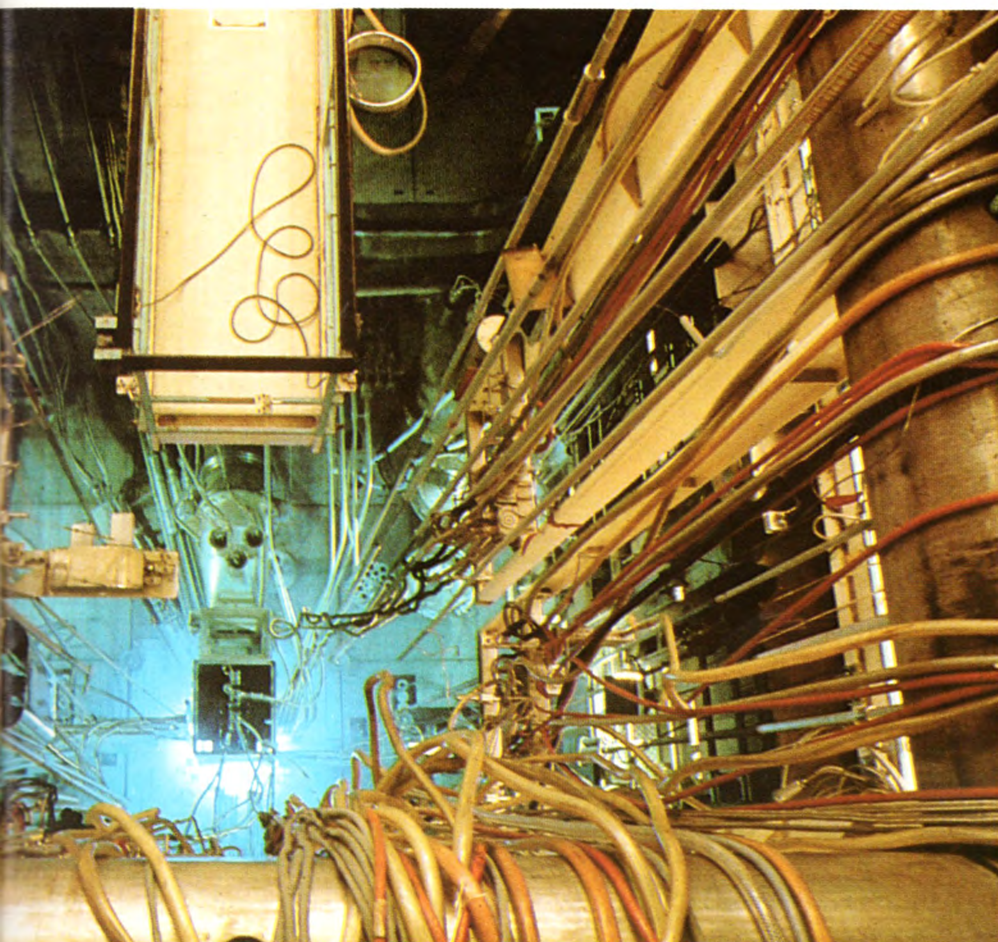
Ippolito: Per le centrali nucleari sono allo studio due località in Piemonte: una è Trino Vercellese, l'altra si trova in provincia di Alessandria. Due sono i siti che si cominciano a studiare in Lombardia, ma scontiamo un ritardo dovuto alle elezioni perché, in quei comuni, le amministrative si sono tenute nel 1983 e non si è voluto fare ricorso alla legge 8. In Puglia la resistenza è stata così forte che si sta cercando di trovare l'accordo con la Regione. Per quello che riguarda le centrali a carbone, è stata autorizzata soltanto quella di Brindisi, i cui ordini sono già passati all'industria. Non c'è altro; siamo in ritardo. Si spera che il ministro dell'Industria, sentito il Cipe, dia il via a quella di Gioia Tauro.

Futura: Perché queste resistenze verso le centrali a carbone?

Ippolito: La mia opinione personale è che le centrali a carbone devono essere costruite sulle coste perché il maneggio del carbone è costoso e inquinante. Sono favorevole, per esempio, all'idea, che sta emergendo, di fare una centrale a Genova, al posto dell'Italsider; sono favorevole a Gioia Tauro e sono contrarissimo alle due centrali attorno a Milano, cioè Bastida Pancarana e Tavazzano. Il carbone provoca danni ecologici e ambientali gravi; è giusto che il lodigiano sia contrario a Tavazzano perché dice: noi ci dobbiamo pigliare l'inquinamento e Milano il caldo, costruiscano la centrale a Rogoredo, cioè nell'immediata periferia della città.

Futura: Direi che come fonte alternativa al petrolio, visti i problemi del carbone, resta fondamentalmente solo il nucleare. Bisogna quindi costruire le centrali, ma sono proprio tutte necessarie?

Ippolito: L'Enel ha recentemente diffuso alcune previsioni che lasciano intravvedere un minor fabbisogno energetico per la fine degli anni Ottanta, a causa del perdurare della stagnazione economica. Sono previsioni male interpretate: si arriva alla conclusione che, se la domanda sarà inferiore a quella indicata nel Pen, potremmo non fare le nuove centrali oppure allungare i tempi di costruzione. È una grande stupidità, perché il Piano non ci farà uscire dalla crisi energetica, ma ci mette



sulla strada più giusta per venirne fuori.

Dalla crisi energetica usciremo entro trent'anni: l'ho sempre sostenuto, anche in dibattiti pubblici. Costruendo tutte le centrali in programma si uscirà dal «buco» in venticinque anni invece che in trenta. Soprattutto, potremo diminuire il costo di produzione, che da noi ammonta a 70-75 lire per chilowattora, mentre in Francia è di 30 lire, tant'è che la Francia ci vende energia elettrica.

Futura: Noi comperiamo energia elettrica?

Ippolito: Sì, solo un 7-8 per cento del totale, ma la comperiamo. In Francia l'energia elettrica costa di meno perché è prodotta per oltre il 38 per cento con il nucleare. Qualcuno dice anche: le costruisca la Francia, le centrali; noi comperiamo l'elettricità. È un discorso folle perché un paese che ha bisogno di energia dall'estero è un paese a sovranità limitata. E poi, la mancanza di centrali mette in ginocchio la nostra industria elettromeccanica: così, accanto alla crisi dell'Italsider avremo anche la crisi della Finmeccanica e dell'industria privata del settore.

Futura: Anche se può sembrare un discorso un po' cinico, direi che quello dell'industria elettromeccanica non è oggi il problema più grave che deve affrontare l'industria italiana. Non potrebbe essere più positivo fornire energia a basso costo all'industria siderurgica in modo da migliorarne la competitività?

Ippolito: L'industria siderurgica è in crisi perché ha impianti obsoleti, non perché debba pagare cara l'energia. Tutta la metallurgia primaria italiana usufruisce di sconti da parte dell'Enel, che, nel 1982, ha «regalato» 130 miliardi di lire per minori tariffe all'industria dell'alluminio e 150 miliardi all'industria del rame, oltre a 190 miliardi alle Ferrovie dello Stato. Noi dobbiamo trasformare le industrie da divoratrici di energia in fabbriche a elevato contenuto di mano d'opera e a basso consumo di energia. Questo è il problema dell'Italia e dell'Europa: passare alle lavorazioni secondarie e terziarie e abbandonare quelle primarie. È una battaglia che stiamo facendo anche al Parlamento Europeo.

Futura: Da un altro punto di partenza siamo arrivati praticamente alla stessa conclusione: in futuro servirà meno energia. È quindi il caso di rivedere il Pen?

Ippolito: No, perché noi siamo un paese che ha consumi energetici pro capite molto bassi e, quando avremo raggiunto livelli competitivi con gli altri paesi europei, consumeremo di più. Per quanto si riferisce al Piano, le revisioni più importanti sono quelle di non rallentarlo assolutamente e di riconsiderare fonti e quantità di approvvigionamento di gas naturale e carbone. Non bisogna rallentare il Piano perché, alla fine degli anni Ottanta, non riusciremo a raggiungere il risparmio energetico preventivato (siamo partiti con notevole ritardo, come ho detto) e quindi soltanto la diminuzione della domanda potrà consentirci di non essere troppo sotto agli obiettivi.

Futura: Quali fonti dovrebbero portarci al risparmio?

Ippolito: Sono le fonti rinnovabili, la geotermia, il fotovoltaico, il biogas. In Italia si potrebbe fare molto e abbiamo già alcuni esperimenti pilota, molto promettenti: il riscaldamento di un quartiere di Ferrara con le acque calde trovate dall'Agip in ricerche petrolifere infruttuose; i 50 ettari di serre sul Monte Amiata riscaldate con i cascami dei vapori geotermici; l'impianto a biogas di Todi. Vorrei ricordare, a proposito di quest'ultimo esperimento, che la generazione di energia elettrica mediante biogas è importante anche perché trasforma l'onere del disinquinamento in un vantaggio economico.

Futura: Non è certo con queste fonti che si potrà uscire dal «buco» petrolifero...

Ippolito: Il nostro futuro è nel nucleare. Anzi, io sono convinto che sarà nei reattori veloci, dove l'Italia è molto opportunamente entrata con una partecipazione del 33 per cento nel progetto Superphenix 1 e ha concluso un accordo con Francia, Germania, Olanda, Belgio e Gran Bretagna per sviluppare la seconda generazione di questi reattori veloci, un settore nel quale l'Europa è almeno dieci anni più avanti degli Stati Uniti.

Futura: Perché, secondo lei, la gente ha così paura del nucleare?

Ippolito: È una paura ancestrale: è difficile far capire che la centrale nucleare e la bomba atomica sono due cose profondamente diverse. Forse l'opposizione al nucleare è cresciuta proprio in relazione al crescere del prezzo del petrolio e agli interessi entrati in gioco.

La gente non vuole le centrali nucleari e dimentica che nei nostri porti stazionano le portaerei americane, che hanno a bordo 400 megawatt di potenza nucleare per la sola propulsione (senza contare le testate) e che nel Mediterraneo incrociano navi russe che di megawatt a bordo ne hanno 800. Non ci preoccupiamo dei depositi di testate nucleari e organizziamo marce e occupazioni perché si ipotizza la riapertura di una miniera di minerale uranifero. Ci sono anche gli ecologisti che, in buona fede, sono contrari a tutto, il nucleare, il carbone, il trasporto del petrolio. Ne è venuto uno da me e mi ha detto: «Le petroliere non devono navigare più nel Mediterraneo, perché inquinano». Dico: «Beh, e allora l'energia in che modo la produci?». Risponde: «Per me, io posso pure vivere per sempre in una grotta».

Non è questo il nostro futuro, tanto più che in sede politica non esiste un'opposizione dichiarata al nucleare. Il Parlamento ha deciso, con una maggioranza schiacciante, che le centrali nucleari si devono fare: io, invece di dare le bastonate a quelli che vanno a Comiso, le darei a chi va a dare fastidio a Montalto di Castro. Adesso, nel nostro interesse, nell'interesse di tutti, dobbiamo fare pulizia di tutto questo antinuclearismo. Secondo me, questa è un'azione saggia. ∞



NELLE PIRAMIDI C'È FORZA RADIOATTIVA

Nuovissime scoperte scientifiche hanno ormai chiarito gran parte dei segreti delle piramidi. Rimane ancora un mistero: gli egiziani sapevano di maneggiare materiale radioattivo?

di PETER KOLOSIMO

Come si fa a costruire una piramide nel deserto? Anzitutto, si cercano le rocce (che non esistono nelle vicinanze), le si taglia, le si squadra in maniera approssimativa, si provvede al loro trasporto in località anche lontanissime e attraverso ostacoli che sembrano a volta insuperabili, si rifiniscono *in loco* secondo il piano studiato. A quel punto si «montano» non certo ammucchiandole le une sulle altre, ma disponendole in modo da realizzare una costruzione perfetta, con tanto di corridoi, di ampie stanze e di altri vani.

Per chi ha visto di persona le piramidi egizie e per chi le ha studiate, non pensiamo occorrano lunghe descrizioni. Per gli altri, a titolo indicativo per l'argomento che stiamo affrontando, ci limiteremo a ricordare che la piramide di Cheope ha un lato del quadrato di base di 230 metri e un'altezza originaria di 146 metri, ora ridotta a 137, ed è costituita in gran parte da massi pesanti da 15 a 100 tonnellate.

Ora, come potrebbe essere stata edificata? Per il trasporto e il sollevamento delle pietre (escludiamo il taglio e ogni altro lavoro) occorrerebbero oggi gigantesche piste e piattaforme di cemento armato — da costruirsi, per giunta, sulla sabbia — capaci di sostenere il peso di vagoni ferroviari a 40 ruote, con l'impiego di un'ingente quantità di moderni macchinari, di specialisti e di operai.

«Ogni potenza attuale giudicherebbe pazzesca l'idea di erigere una piramide là dove si trovano quelle che conosciamo», afferma l'archeologo del Cairo Zaki Y Saad. Come fecero, allora, gli antichi egizi? Alcuni studiosi tentano d'imporre ancora oggi le loro teorie, che ormai trovano però posto soltanto sui libri scolastici più disinformati e invecchiati.

Si parla di scorrimento su grossi tronchi d'albero ridotti a rulli, su piani inclinati, su collinette artificiali di sabbia, ma nessuna di tali supposizioni ha trovato conferma, né nei documenti relativi alla progettazione, né in esperimenti compiuti su massi singoli, esperimenti che si sono dimostrati del tutto fallimentari.

Del resto, basta un semplicissimo ragionamento a smontare queste ipotesi, che vedrebbero al lavoro chissà quante centinaia di migliaia di schiavi. Ammettia-

illustrazione di Dino Marsan

mo che mille mani siano sufficienti a trasportare uno dei blocchi in questione (il calcolo è modestissimo): mille mani appartengono, ovviamente, a cinquecento uomini; ma cinquecento uomini non avrebbero potuto in alcun modo trovare posto attorno alla pietra da sollevare e sistemare in uno dei modi citati!

La teoria che ha sinora trovato maggior credito è quella secondo cui sarebbero state usate grandi macchine da sollevamento, delle quali non si sarebbe trovata traccia perché andate distrutte o smantellate quando tramontò l'era delle opere architettoniche ciclopiche.

Quanto ai lavori degli scienziati dell'Accademia germanica, essi hanno anche rinvenuto, a circa 12 metri di altezza su un fianco della piramide di Meroe, i resti di un bellissimo rilievo lungo due metri, rappresentante un disco solare alato. È la prima volta che lo si trova così disposto, ma il segno abbonda in tutti i monumenti del genere dell'antico Egitto e di Meroe. Ed è proprio tale simbolo (comprensibilissimo se considerato in chiave religiosa) che ha dato e dà adito alle più fantastiche congetture circa l'erezione dei famosi monumenti: si va dall'intervento di extraterrestri al teletrasporto, a straordinarie conoscenze dei saggi di età perdute.

Naturalmente queste «soluzioni» sembrano credibili agli appassionati delle cosiddette «scienze esoteriche» e a coloro che, spinti dalla fantasia, sono portati a vedere i misteri sciolti da altri misteri, ma non soddisfano per nulla le persone di buon senso.

E allora, come la mettiamo? Forse con quanto ritiene di avere scoperto il chimico industriale francese Joseph Davidovits, il quale, dopo lunghe e accurate indagini, è giunto alla conclusione che i blocchi delle piramidi non furono assolutamente trasportati né issati, ma... fabbricati sul posto.

«Abbiamo studiato le pietre da un punto di vista chimico e microscopico», ha dichiarato Davidovits al quotidiano *Miami Herald*, «e abbiamo le prove che le loro parti sono state costruite dall'uomo».

Nei luoghi scelti per l'erezione dei monumenti sarebbero, in sostanza, sorti cantieri nei quali veniva realizzato un amalgama di cemento calcareo di origine fossile, issato poi con canestri di 10-13 chili, versato in forme e lasciato solidificare in modo da ridurlo a massi non distinguibili da quelli naturali. Di ciò esisterebbe un indizio molto convincente: un capello lungo 21,2 centimetri rinvenuto dal chimico nell'interno di uno dei cinque blocchi esaminati.

Certo occorreranno ancora analisi e indagini estese e approfondite per dire una parola certa sull'ipotesi di Davidovits. Ma forse siamo sulla buona strada.

I misteri dell'antico Egitto non si limitano però certo alla costruzione delle piramidi. Alcuni sono ancora da chiarire, mentre altri (che a prima vista sembrano più che degni dei films dell'orrore da essi ispirati) non hanno proprio nulla di enigmatico.

Possiamo cominciare con la storia del fa-





Alcuni momenti della costruzione di una piramide alta circa 22 metri che è stata realizzata da un'équipe di tecnici giapponesi ed egiziani, sotto la guida di archeologi giapponesi, per un documentario della Nippon Television. I sistemi usati per questa costruzione sono gli stessi che, stando alle vecchie tradizioni, avrebbero usato gli antichi egizi, trasportando le pietre da zone assai lontane e sollevandole con l'aiuto di piani inclinati. È ovvio che l'équipe della Nippon Television, nei momenti in cui non si effettuavano le riprese, si è avvalsa anche delle tecniche moderne; ma, nonostante ciò, l'impresa è stata immane, sebbene la piramide non avesse neppure le dimensioni di quelle «vere» che sfiorano i 150 metri d'altezza. Anche ciò, se ce ne fosse ancora bisogno, dimostra che le piramidi sono state costruite in modo diverso da quello tramandatoci dalla tradizione: forse sono state edificate «sul posto», utilizzando un'amalgama di cemento, come ritiene il chimico francese Joseph Davidovits.





fotografie di Sturken/Luigi Volpe

Il computer riscopre antichi mondi

Nell'archeologia si sta assistendo ad una rivoluzione silenziosa ma profonda, già parzialmente in atto. Il computer va rivelandosi sempre più utile, anche se l'incontro tra archeologia, la disciplina che si occupa per eccellenza dell'antico, e informatica, la scienza del futuro, è molto recente oltre che difficile e discusso.
Uno dei primi teorizzatori di questa nuova applicazione dell'informatica all'antica scienza dell'archeologia, è stato D.L. Clarke che, nel 1968, chiarificò le possibilità d'impiego delle nuove tecniche in un campo così antico del sapere umano.
Il fine, per il momento ancora irrealizzabile, sarebbe quello di fornire ciascun paese di uno o più calcolatori che contengano nelle loro memorie una banca di dati archeologici da arricchirsi di giorno in giorno grazie alla collaborazione tra i differenti centri di ricerca (musei, istituti universitari, sopraintendenze ecc.). Ciascuno di questi dovrebbe analizzare, secondo le regole prestabilite, i documenti (libri, oggetti, schede ecc.) ripartiti tra i vari centri, permettendo così l'inserimento nel computer di tutte le informazioni già pubblicate.
Una realizzazione di questo tipo si scontrerebbe, comunque, con le abitudini degli archeologi che tengono al possesso personale dell'informazione. Molti di loro temono la «disumanizzazione» dei dati archeologici, non tenendo conto del fatto che, liberando il proprio lavoro dal peso della documentazione (ripetitiva e dispersiva) acquisirebbero nuovi spazi per gli studi di sintesi e interpretazione.
Dal 1968, comunque, i tentativi e le sperimentazioni si sono succeduti a ritmo crescente, interessando anche i più «conservatori» tra gli studiosi. Il ruolo delle matematiche e dei computer nella ricerca archeologica, non è più relegato ad interventi sporadici ma, al contrario, il matematico-informatico e l'archeologo dovrebbero collaborare strettamente a tutti i livelli; questo permetterebbe di mettere a punto la ricerca e formulare teorie sempre più appropriate ed efficaci.
Secondo la dottoressa Maria Pia Guermandi, dell'Università di Bologna, da un punto di vista teorico il computer assolve una funzione chiarificatrice ed aiuta l'archeologo ad utilizzare tecniche informative a tre livelli:
1°: Costruzione di banche dati (come s'è detto sopra)
2°: Costruzione di modelli e loro simulazione
3°: Risoluzione di problemi iconografici ed econologici (interpretazione dell'aspetto formale di un problema).
Nel campo della archeologia classica, una équipe di studiosi francesi, guidata da René Ginouvès, sta lavorando dall'inizio degli anni sessanta alla realizzazione dei sistemi informatici in quattro settori: architettura, forme di vasi, iconografia, ornamentazione geometrica dei mosaici. Per ogni settore si è cercato di definire sia il problema della determinazione dei dati, sia quello della loro rappresentazione linguistica, con il passaggio dal linguaggio umano al linguaggio del computer.
Tramite la simulazione con il computer, si può riuscire, come afferma la studiosa Guermandi, a ricostruire un evento, a determinarne le cause e a prevederne l'evoluzione possibile. Per esempio, «se fossimo interessati a studiare le influenze ambientali su una piccola società di cacciatori primitivi, potremmo, simulare il rapporto popolazione-territorio per mezzo del codice di un computer, includendo fattori quali la vegetazione, il clima, la temperatura media, la densità di popolazione. In seguito potremmo, modificando una delle variabili (per esempio la vegetazione), ricavare un'ipotesi su quali mutamenti si verificherebbero all'interno dell'intero sistema simulato». Il lavoro da svolgere è ancora molto ma darà un'ulteriore prova della superiorità dell'uomo sulla macchina e non viceversa. — ***Elisabetta Ladavas***

raone Ramsete II, il più celebre di questa dinastia, che fece parlare di sé non solo per le storiche imprese di cui fu protagonista, ma addirittura secoli e secoli dopo, per un fatto davvero raccapricciante.

Un pomeriggio particolarmente afoso e umido, il numeroso pubblico presente nel Museo nazionale del Cairo (dove Ramsete II è ospitato dal 1886) udì un forte scricchiolio seguito dal rumore di vetri infranti e, giratosi verso il feretro del sovrano, vide uno spettacolo davvero impressionante: la mummia del faraone distesa nel sarcofago, si era d'improvviso alzata a sedere, aprendo la bocca come per gridare, volgendo di scatto il capo a nord, spalancando le braccia incrociate sul petto e fracassando con la destra la vetrina.

Alcuni visitatori svennero, altri, precipitandosi verso l'uscita, caddero per le scale, altri ancora, per fare più presto, saltarono dalle finestre. Vi furono decine di feriti, il guardiano della sala si licenziò senza che gli si potesse trovare un sostituto, il governo egiziano dovette pagare forti indennità agli infortunati e il museo venne a lungo disertato dal pubblico, timoroso di vedersi cadere il palazzo sulla testa.

Tuttavia non successe più nulla e gli esperti chiarirono subito la causa del fenomeno, d'altronde non unico: la mummia, abituata all'aria fredda e asciutta della camera sepolcrale sotterranea, aveva semplicemente subito gli effetti del mutamento climatico, reagendo in quel modo raccapricciante all'umida afa del Cairo.

Quanto al famosissimo Tutaankamen, è necessario anzitutto ricondurre le cose alle loro reali proporzioni e premettere che la storia della tavoletta con la maledizione che sarebbe stata rinvenuta sulla mummia, è inventata di sana pianta. Il sarcofago del giovane faraone (che si chiama, in realtà, Tut-ankh-Amon) porta una sola scritta, auspicante pace e serenità al defunto. E quando si afferma che tutti coloro che ebbero qualcosa a che fare con la scoperta morirono in modo inesplicabile, si dice una grossa sciocchezza.

Il professor Howard Carter, capo della spedizione archeologica, morì in tarda età, 16 anni dopo; altri studiosi si spensero per vecchiaia o in circostanze niente affatto strane. Impressionanti furono però i decessi a catena verificatisi subito dopo la scoperta: perirono Lord Carnavon, promotore delle ricerche (in seguito, si disse, a una puntura d'insetto), suo fratello, l'infermiera che lo aveva assistito, il segretario dell'egittologo, tre collaboratori e sua moglie.

53 anni dopo, però, per uno di quei casi straordinari di cui sono ricchi gli annali scientifici, un medico dell'ospedale di Port Elisabeth (Unione Sudafricana), il dottor Geoffray Dean, scoprì in un suo paziente le stesse manifestazioni della misteriosa malattia che aveva ucciso tanti egittologi: si tratta dell'*istoplasmosi* o «male delle caverne», diffuso da funghi microscopici che si annidano in animali (pipistrelli in special modo), detriti organici e polvere, malattia oggi curabilissima, grazie agli antibiotici, ma un tempo mortale.

Se questo riesce a chiarire le cause del decesso di Lord Carnavon e di coloro che gli furono vicini e a cui egli trasmise l'infezione, non è sufficiente a spiegare la morte di tanti studiosi avvenuta all'epoca in cui ebbe inizio l'esplorazione su vasta scala delle piramidi. A falciare scienziati e tecnici intervenne un'altra calamità, la cui diagnosi è stata resa possibile solo dalle ecatombi di Hiroshima e Nagasaki: si tratta proprio — per quanto sembri difficile poterlo ammettere — di cancrena atomica.

«Si è constatato», dichiarò il professor Ghoneim, riassumendo i risultati delle ricerche compiute da un folto gruppo di studiosi egiziani, «che la pece con cui venivano conservati i cadaveri attraverso la mummificazione proviene dalle rive del Mar Rosso e da alcune regioni dell'Asia Minore e contiene sostanze fortemente radioattive. Non solo, ma la radioattività è presente anche nelle bende usate per fasciare le mummie. E le intere camere mortuarie erano probabilmente piene di polvere avente le stesse proprietà».

Tutto fa pensare che i sacerdoti egizi siano ricorsi di proposito a ciò, non solo per conservare le salme, ma per punire i violatori di tombe. Essi vedevano forse nella radioattività una manifestazione di Râ, il dio del Sole: secondo Ghoneim questo potrebbe emergere da numerosi passi oscuri di antichi documenti.

Fino a che punto gli egizi conoscessero

effettivamente i segreti dell'energia atomica, non ci è dato sapere. Lo stesso Ghoneim ebbe a dichiararsi certo che i suoi antenati possedevano segreti scientifici non indifferenti. «Si consideri, ad esempio», egli scrisse, «il fatto che nelle viscere delle piramidi si trovano vani talmente segregati dal mondo esterno, che l'aria fresca vi venne portata dai loro scopritori, 40 secoli dopo la chiusura. Ora, le pareti, i pavimenti e i soffitti sono coperti di finissimi geroglifici a più colori, pitture che sono state certamente eseguite nell'interno dei locali, quando la costruzione era già ultimata. Ma di quale luce si potevano servire gli artisti? Per effettuare opere di tale delicatezza e perfezione occorrono potentissime sorgenti luminose, pari almeno a quella solare. Fiaccole e lampade non sarebbero bastate; ed esse non furono certo usate, poiché non c'è traccia di fumo o fuliggine, come ne troviamo invece in tutti i vani chiusi illuminati con tale sistema».

Che i figli del Nilo abbiano fatto uso delle sorgenti luminose a cui noi stessi ricorreremmo in circostanze analoghe? Per quanto paradossale possa sembrare una simile tesi, essa ha trovato convinti assertori, i quali hanno portato a suo sostegno una serie di argomentaazioni che dovrebbero fornire una conferma indiretta.

Wilhelm Köning, un ingegnere tedesco incaricato di costruire le fognature di Bagdad, scoprì, fra quelle che il museo locale considerava «cianfrusaglie», pile elettriche ancora funzionanti, etichettate come «oggetti di culto», risalenti alla dinastia dei Sassanidi (226-630 d.C.). E le ricerche condotte in seguito a tale rinvenimento rivelarono l'esistenza di una setta che, a partire da duemila anni fa almeno, difendeva gelosamente i segreti dell'elettricità, in genere e della galvanoplastica in particolare.

Gli «elettricisti di Bagdad», tuttavia, non inventarono nulla: pochi chilometri a sud della capitale irakena, nel cuore dell'antica Babilonia, sono venuti alla luce accumulatori fabbricati presumibilmente 3-4 mila anni fa... su licenza egizia, come dovrebbe essere — stando a Robert Charroux e a vari archeologi francesi — per le «applicazioni scientifiche» di Mosè, iniziato a grandi segreti dopo essere stato raccolto e adottato da Thermutis, figlia di Ramsete II.

Come esiste ormai una spiegazione scientifica, incontrovertibile, per le malattie legate all'inesistente «maledizione dei faraoni», come sta delineandosi la soluzione di quel rompicapo che era costituito dalla costruzione delle piramidi, così anche l'enigma dei geroglifici «impossibili», forse legato alle straordinarie «pile di Bagdad», tuttora visibili in Irak e al museo di Boston, sta probabilmente per essere risolto.

La storia dell'antico Egitto, dei suoi misteri, delle sue inesplicabili conquiste, viene quindi scaraventata in un futuro nel quale dovrà essere riscritta in una chiave che gli archeologi tradizionalisti, molto spesso soffocanti con i loro insostenibili dogmi, non avrebbero mai sospettato. ∞

LE AZIENDE E I PRODOTTI

Tra i grandi sistemi di antifurto escogitati in questi ultimi tempi dalla tecnologia per difendere gli automobilisti da astuti ladri sempre in agguato e sempre più agguerriti, l'Akleptos è certamente il più perfezionato.
L'Akleptos — dal greco kleptos *(ladro, rubare) che, con la a privativa, significa impossibilità di rubare — è stato sottoposto con successo a test di notevole importanza.*
Il suo prezzo, uno dei più cari, è ampiamente giustificato dall'impiego di materiali e componenti tra i più sofisticati. I contatti della tastiera, infatti, sono in oro, onde evitare ogni possibile fenomeno di ossidazione; il microprocessore che memorizza le varie combinazioni impostate sulla tastiera viene prodotto dalla Mostek di Dallas (Usa) e ha tolleranze d'uso elevatissime (dai -40° ai +85°).
Insensibile anche all'aria di mare, l'Akleptos è stato montato anche su alcuni motor-yacht; inoltre, ogni componente dell'antifurto è insensibile a qualsiasi scuotimento. Il che è importante, visto che ogni pezzo montato su un'automobile è sottoposto a tutta una serie di movimenti non trascurabili.
Il cavo che unisce il computer alla scatola dei relais, non è un semplice filo elettrico ma un cavo schermato che serve a effettuare un vero e proprio scambio di informazioni con il computer stesso.
Occorre aggiungere che la tastiera luminosa di Akleptos, dalle dimensioni di un calcolatore da tasca, è a combinazione personalizzata e variabile, con numeri da zero a nove. Ha, inoltre, un tasto per l'arresto e uno per l'avviamento del motore. Il meccanismo, impedendo qualsiasi collegamento tra bobina, ruttore e motorino d'avviamento, rende praticamente impossibile la messa in moto dell'auto, anche perché è in grado di bloccare totalmente l'afflusso di carburante.
Questo straordinario antifurto è attualmente montato di serie su alcune automobili sportive di notevole prestigio (la Lamborghini, per esempio) mentre sono in corso trattative per dotare di Akleptos anche le Ferrari.
Akleptos è dotato di propri circuiti d'allarme e può essere collegato agli avvisatori ottici ed acustici di serie della vettura. Per provocare l'intervento dei dispositivi di segnalazione sopraddetti, possono essere utilizzati interruttori a pulsante, microinterruttori, contatti reed, contatti a vibrazione, eccetera, sistemati nei punti strategici di accesso della vettura (portiere cofani, vetri, eccetera).



L'utilizzo di componenti e di tecniche costruttive di tipo altamente professionale consente ad Akleptos di essere classificato tra i sistemi computerizzati di alto contenuto e di sicura affidabilità. Nato due anni fa dopo lunghi studi e collaudi, l'Akleptos è, oltre che un sicuro sistema antifurto, anche un oggetto così bello che uno stilista del calibro di Armani l'ha fatto installare sulle sue vetture (naturalmente, non soltanto per ragioni estetiche).



COSÌ IL CARRO ARMATO SI DIFENDE

Dieci anni fa, durante la guerra del Kippur, il carro armato sembrava destinato a soccombere di fronte ai missili filoguidati. È stato salvato dalle «corazze attive».

di GIANFRANCO SIMONE



fotografie di Gianfranco Simone e Paolo Valpolini

Il tassì che mi portava da Beirut al confine israeliano si fermò a un colossale ingorgo nell'estrema periferia meridionale della capitale libanese (ricordo che era uno degli ultimi giorni dell'agosto '82). Il traffico ruotava lento intorno a un carro israeliano M-60 ed ebbi così tutto il tempo di osservarlo fino ad accorgermi che aveva la torretta attorniata da inconsuete scatole d'acciaio di circa 15 per 30 per 5 cm. Pensai che queste scatole fossero vuote e servissero per assorbire il dardo di fiamma dei razzi e di missili a carica cava prima che esso potesse perforare la corazza principale, come scrissi sul *Corriere della Sera* di due giorni dopo.

Ma su *The Economist* del 21 maggio 1983 lessi che gli israeliani impiegavano la «corazza attiva», cioè scatole piene d'esplosivo che, esplodendo quando era colpito dall'asta di tungsteno o uranio impoverito di un proietto decalibrato a freccia, lo deviava o lo rompeva.

Nella foto sopra, un militare dotato del lanciamissili filoguidato americano Dragon. A destra, l'AMX-30 francese, la cui sagoma sfuggente è una difesa contro i proiettili, con un «campionario» del suo armamento: cartucce da 20 mm. per il cannoncino, granate polivalenti e perforanti a freccia con scartamento dell'involucro.

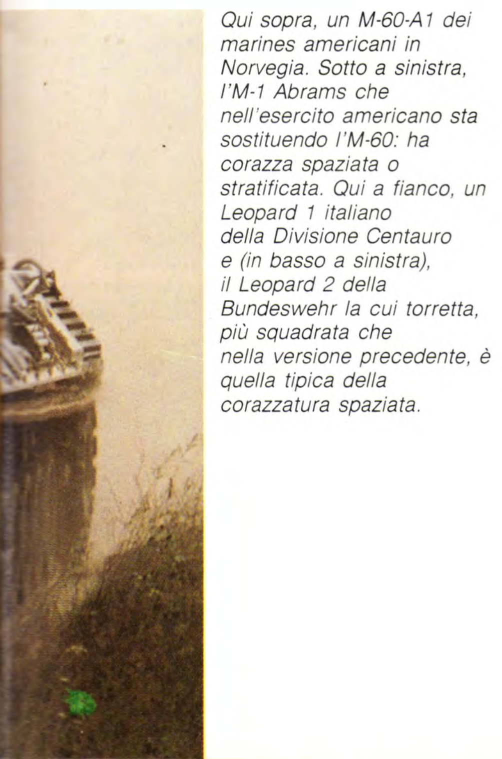

CN 105 F1
6.000 kg
1 SL 81
Vo 1525


74









Qui sopra, un M-60-A1 dei marines americani in Norvegia. Sotto a sinistra, l'M-1 Abrams che nell'esercito americano sta sostituendo l'M-60: ha corazza spaziata o stratificata. Qui a fianco, un Leopard 1 italiano della Divisione Centauro e (in basso a sinistra), il Leopard 2 della Bundeswehr la cui torretta, più squadrata che nella versione precedente, è quella tipica della corazzatura spaziata.

Secondo la *RID* (Rivista Italiana di Difesa) nell'ottobre scorso, la corazza attiva, che ha l'inconveniente per ora di esplodere anche quando è colpita da proiettili di armi leggere, è efficace solo contro le cariche cave o al massimo contro le granate al plastico, note come «squash head».

Fino al 1942 sembrava che non esistesse un'arma portatile con cui la fanteria potesse fermare i carri armati, medi e pesanti all'infuori delle bottiglie Molotov, delle mine a mignatta e delle grosse cariche d'esplosivo, tutti ordigni da impiegare a pochi metri di distanza e per lo più con esiti suicidi.

Tanto i cannoni controcarro da frontiera, quanto quelli montati sui carri armati, che spesso derivavano gli uni dagli altri, sfruttavano l'energia cinetica. Questa è data dalla metà del prodotto della velocità al quadrato per il peso del proietto. Una granata perforante deve essere veloce, pesante e di acciaio duro ma non fragile (quindi della lega giusta al tungsteno), possibilmente massiccio e tutt'al più con una piccola carica esplosiva nella parte posteriore, dove si trova una spoletta leggermente ritardata, che provochi lo scoppio dopo la penetrazione.

Un cannone che spari questi proietti deve avere una lunga bocca da fuoco rigata e un peso proporzionale in grado di assorbire il rinculo, mediante un grosso otturatore e complessi organi di recupero; quindi è necessario che esso venga montato su un carro armato o su un affusto a ruote in grado di reggerlo.

Buoni cannoni controcarro della seconda guerra mondiale come il Pak (Panzer Abwehr Kanone) da 50/60 tedesco o come il pezzo da 6 libbre (57/42 e 57/50) inglese pesano intorno a una tonnellata. La prima cifra indica il calibro in mm e moltiplicata per la seconda dà la lunghezza della bocca da fuoco, che quindi nel 50/60 è lunga tre metri. Il Pak da 50/60 con la speciale granata con nocciolo al tungsteno modello 1940 perforava a 500 metri una corazza spessa 86 mm e inclinata di 30 gradi rispetto alla verticale. Il «sei libbre» dava prestazioni analoghe. Più una corazza è inclinata più è difficile perforarla, sia perché il percorso da attraversare nell'acciaio si allunga, sia perché più facilmente il proietto viene deviato. Il carro sovietico T-34, da 28 tonnellate, oltre a essere veloce (50 km orari), ha le corazze frontali e laterali-superiori spesse 45 mm e inclinate a 60 e 41 gradi, mentre la torretta è ancora più robusta. Contro il T-34, armato di un cannone prima da 76/30,5, poi da 76/41, infine da 85/53, il Pak da 50/60 era efficace solo sotto i 500 metri, quando già da tempo era sotto il tiro dell'armamento principale del carro.

Lo stesso valeva per il «sei libbre» (montato anche su molti carri inglesi in Africa finché non comparvero il Lee e lo Sherman americani) nei confronti del Panzer IV F2, dotato di un cannone da 75/43.

Oltre a essere igombranti, i cannoni controcarro erano distribuiti in compagnie di brigata o reggimenti divisionali ed era difficile decentrarli ai minimi livelli organici come la squadra o il plotone di fanteria. Per questi reparti occorreva un'arma leggera, individuale o impiegabile da due uomini, ed efficace sino ad almeno cento metri.

Esisteva però da molti anni un concetto che avrebbe consentito di progettare armi controcarro con queste caratteristiche. Era la carica cava, funzionante in base all'effetto Munroe, dal nome dell'ingegnere ferroviario americano che ne scoperse casualmente gli effetti nel 1887. Così accertò che praticando un incavo a sezione parabolica alle base di un cilindro di esplosivo, lo scoppio viene focalizzato in un punto e si concentra in un dardo di fiamma ad altissima temperatura e velocità, il quale, se la carica è posta alla giusta distanza, fora una corazza; bastano due etti di tritolo per 200 mm d'acciaio.

Solo nel 1938 si cominciò a pensare d'impiegare l'effetto Munroe a scopi bellici, quando due svizzeri cercarono di spacciare agli inglesi la carica cava come un nuovo potentissimo esplosivo. I britannici non si lasciarono truffare e costruirono una bomba a carica cava da lanciare col fucile, che non ebbe molto successo, anche se la validità del concetto è confermata perché gran parte dei moderni fucili d'assalto può lanciare granate controcarro fino a 50-100 metri.

Più fortuna ebbero gli svizzeri negli Usa, proprio dove era nato l'effetto Munroe. Il colonnello Otis E. Skinner, dell'Us Army, adattò una bomba a carica cava a un razzo con codolo ad alette da lanciare mediante un tubo calibro 60 mm, lungo 140 cm, pesante 5 kg, dotato di due impugnature e un sistema d'accensione a pile. L'arma veniva sparata appoggiandola sopra la spalla per lasciare sfogare i gas dall'apertura posteriore senza bruciare il tiratore. La vampata era tale che, assieme al polverone che sollevava, rivelava la posizione del tiratore e del servente, i quali dovevano subito spostarsi. Inoltre impediva l'impiego stando al chiuso o anche solo con un muro alle spalle.

La General Electric ricevette il 19 maggio 1942 un primo ordinativo di 5.000 lanciarazzi da produrre entro un mese. Era così nato il bazooka, il cui nome deriva da quello di un trombone fatto con utensili da cucina dal comico Bob Burns e reso popolare da un programma della radio.

I primi bazooka, che perforavano 120 mm di corazza a 140 metri con una carica cava, furono impiegati in Tunisia, dove erano in grado di distruggere anche carri come il Tiger tedesco da 57 tonnellate. Il dardo di fiamma, rinforzato dal metallo fuso del rivestimento della carica cava, ustionava l'equipaggio, bruciava l'ossigeno, costringendo i sopravvissuti a uscire, e spesso faceva esplodere le munizioni o la benzina.

I tedeschi imitarono il bazooka costruendone una versione chiamata Panzerschreck (terrore dei carri) calibro 88 mm, pesante 10 Kg, precisa fino a 50 metri e capace di

perforare ben 210 mm di corazza. Lo stesso calibro fu adottato per il bazooka che gli americani produssero durante la guerra di Corea.

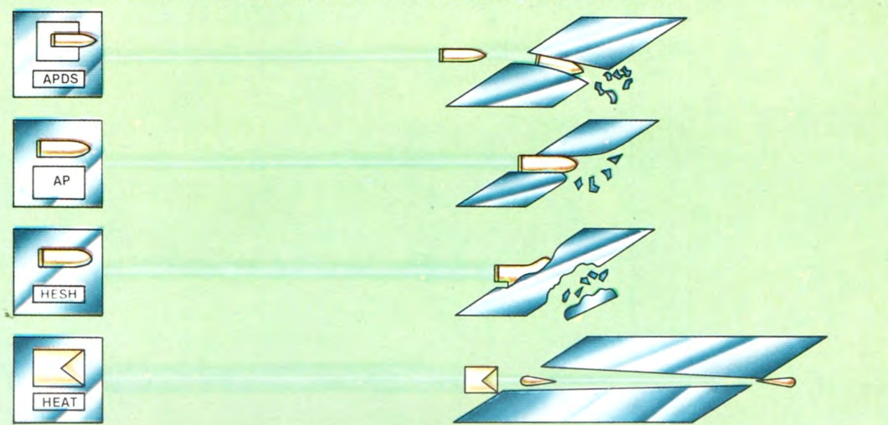
Più originale il Panzerfaust (pugno controcarri) sviluppato dai tedeschi nella seconda metà del 1942. Il tubo, lungo 80 cm e calibro 40 o 50 mm a seconda delle versioni, veniva distribuito con il razzo già innestato e con la testa a carica cava, foggiata a pera e del diametro di 100-150 mm, sporgente dalla parte anteriore. Fu il primo lanciarazzi con tubo «usa e getta». Le ultime tre versioni impiegate prima del crollo del Terzo Reich si distinguevano per il tiro utile (30, 60 e 100 metri) e perforavano 200 mm di corazza inclinata di 30 gradi. Pesavano da 5 a 7 chili. Ne vennero prodotte centinaia di migliaia che contribuirono relativamente a rallentare le avanzate alleate.

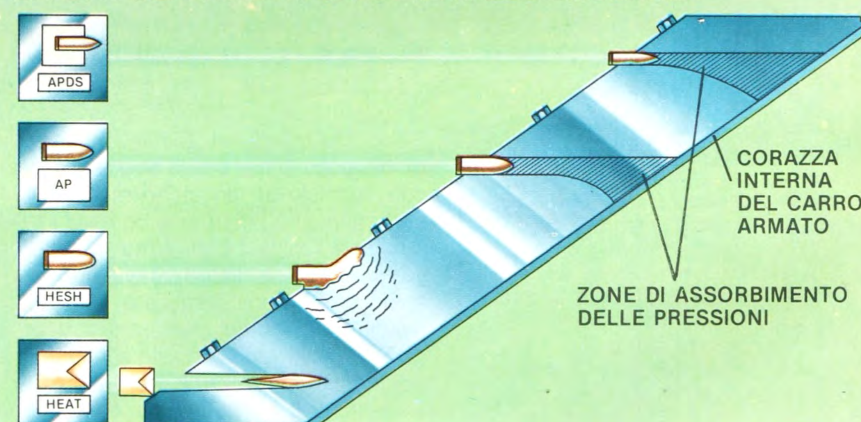
I razzi erano precisi solo alle brevi distanze. Per tiri più lunghi occorreva applicare la carica cava al cannone senza rinculo, inventato già prima della grande guerra dal comandante Davis della Us Navy, che aveva sostituito l'otturatore con una carica di pallettoni il cui peso compensava quello della granata, per rispettare la legge di Newton secondo cui a ogni azione segue una reazione uguale e contraria. Mentre la granata veniva sparata regolarmente in avanti, i pallettoni erano dispersi a breve distanza dietro il cannone, assorbendo il rinculo. Il cannone Davis fu impiegato come arma antisommergibile da qualche idrovolante nella Grande guerra.

Negli anni Trenta la Krupp riprese il progetto Davis, sostituendo ai pallettoni la massa gassosa sviluppata dal propellente. Un disco di bachelite assicurava la chiusura per un tempo sufficiente a permettere una combustione regolare e un aumento della pressione tale da cominciare a muovere il proietto; poi veniva frantumato ed espulso, seguito dalla massa gassosa che era accelerata da un tubo Venturi, cioè da una strozzatura posteriore. Fu possibile così costruire il cannone leggero da 75/15 modello 1940 per truppe da montagna o aviotrasportate, il quale aveva una portata di 6.800 metri e che compreso l'affusto a treppiede o a ruote da motocicletta pesava 150 kg, un quarto del peso di un obice a otturatore delle stesse prestazioni.

Il 75/15 senza rinculo sparava anche granate a carica cava, impiegate dai paracadutisti tedeschi a Creta nel 1941 contro i carri Matilda con buoni risultati, ma la Germania dovette limitarne la produzione per l'eccessivo consumo di propellente, cinque volte più del normale. Gli esemplari cattu-









Nella fotografia in alto, un carro armato leggero britannico Alvis «Scorpion», armato di un cannone da 76 mm. in grado di sparare la granata controcarri Hesh a schiacciamento della testata o «squash head». Nei primi due disegni sotto la foto è indicata la differenza della capacità di penetrazione dei vari tipi di proietto nelle corazze in acciaio semplice e in quelle Chobham o composite. Nell'ultimo disegno in basso, il proietto perforante a freccia e a scartamento d'involucro.

rati in Nord Africa stimolarono gli alleati a sviluppare cannoni senza rinculo controcarri più perfezionati, come il pezzo americano da 57 mm che impiega bossoli bucherellati rivestiti da un tubo di cartone che lascia defluire i gas nella camera di scoppio e poi attraverso due ugelli praticati in un anello posto dietro il tubo Venturi. Il cannone da 57, pesante 20 kg, spara una granata a carica cava (Heat, High explosive anti-tank) che perfora 90 mm a 400 metri, comparve prima della fine della guerra ed è ancora in dotazione ad alpini e paracadutisti italiani.

Dopo la guerra di Corea fu sviluppato il cannone senza rinculo americano da 106, che pesa 219 kg e perfora 450 mm di corazza verticale a mille metri. Di solito è montato su jeep o Campagnola, dato che anch'esso deve cambiare posizione a causa della vampata di culatta.

Verso la fine della guerra gli inglesi svilupparono un nuovo tipo di proietto perforante a energia cinetica da impiegare nel loro cannone da 17 libbre (76/55), prima montato su ruote e poi sullo Sherman Firefly. È la granata Apds (Armor Piercing Discarding Sabot o perforante a scartamento d'involucro). Il proietto d'acciaio al tungsteno è di calibro assai minore di quello della bocca da fuoco, ma è avvolto da zoccoli (sabot) di materiale più leggero che assicurano la tenuta dei gas e accumulano la spinta da questi esercitata.

Quando la granata esce dalla canna, i sabot si distaccano, dopo avere però trasmesso l'energia cinetica al proietto, che incontra una minore resistenza dell'aria e quindi conserva più a lungo la sua velocità iniziale. Colpendo la corazza, il proietto deve lavorare su una sezione minore e quindi ha una maggiore capacità perforante. A 900 metri il «17 libbre» perforava 140 mm d'acciaio inclinato di 30 gradi con il proietto integrale (Ap, Armor Piercing) e 172 mm con l'Apds.

Prima del crollo del Terzo Reich i tedeschi fecero in tempo a progettare, ma non a produrre in quantità, il primo missile controcarro, l'X-7, guidato coi segnali trasmessi alle alette dall'operatore mediante un filo che l'ordigno si tirava dietro fino a 1.200 metri. L'X-7 pesava 9 kg, aveva una fusoliera di 140 mm con testata a carica cava e volava a 90 metri al secondo. Se ne impadronirono i francesi e in sette anni la Nord-Aviation sviluppò l'SS-10, primo missile filoguidato prodotto in serie (30.000 esemplari dal 1952 al 1963). L'operatore guida il missile con una cloche in miniatura montata su una cassettina e agente sul doppio filo svolto dal missile, il quale dai 300 ai 1.600 metri è seguito grazie alla traccia luminosa e alla bassa velocità di volo. La carica cava calibro 164 mm perfora 400 mm di corazza, quanto basta per qualsiasi carro armato fino agli ultimi tipi a corazza spaziata.

Seguì l'SS-11, che ha una portata da 500 a 3.000 metri e una capacità perforante di 600 mm; è ancora in servizio nei reparti italiani di seconda linea come altri filoguidati quali il Kobra tedesco e il Mosquito della Oerlikon-Contraves.

I missili filoguidati della prima generazione, a comando manuale, devono essere lenti e quindi hanno il difetto di richiedere la concentrazione dell'operatore anche per 20 secondi, cosa che non sempre è facile sotto il fuoco. Né i Kobra, né gli SS-11, rispettivamente impiegati nel conflitto indo-pakistano del 1965 e nella guerra dei Sei giorni del 1967 da parte israeliana, ebbero molto successo.

Nel 1962 la Nord-Aviation cominciò a sviluppare per l'SS-11 il Télecomande Automatique, basato su un sensore a infrarossi che segue il missile misurandone le deviazioni rispetto alla linea di mira dell'operatore e segnalandole a un calcolatore, il quale corregge mediante il filo gli errori. Il missile viene così mantenuto entro un metro di distanza dalla linea di mira. L'operatore deve quindi limitarsi a mantenere il reticolo a croce

«Già i tedeschi nel 1943 avevano dotato i loro carri di grembialature di acciaio o di reti metalliche per fare esplodere le cariche cave prima che raggiungessero la corazza principale.»

sul bersaglio per la durata del volo. Il telecomando automatico è applicato a un missile filoguidato sviluppato dalla Nord-Aviation e dalla Messerschmitt-Bolkow-Blohm di Monaco e chiamato Hot (Haut-subsonique Optiquement Téléguidé), capace di volare a 260 metri al secondo fino a 4.000 metri. L'Hot ha alette ripiegabili e quindi può essere lanciato da un tubo di 176 mm di diametro da montare sui veicoli corazzati. Ha un calibro di 136 mm, ma può perforare 800 mm di corazza.

Molto simile è il Tow (Tube-launched, Optically tracked, Wire-guided) della Hughes, adottato nel 1968 dall'esercito americano. Calibro 127 mm, pesa 102 kg, compreso il lanciatore che può essere montato su treppiede a terra, su jeep o su cingolato. È efficace tra 60 e 3.750 metri contro corazze verticali spesse 600 mm. In Vietnam diede buoni risultati contro i T-55 nord-vietnamiti che hanno corazze anteriori molto inclinate o tondeggianti tra gli 85 e i 105 mm di spessore.

In quegli anni la carica cava, che non deve essere portata da un proietto troppo veloce né ruotante sul proprio asse perché altrimenti il dardo di fiamma si disperde, fu adattata anche ai cannoni da carro. Nel pezzo da 105/56 del carro francese Amx-30 da 36 tonnellate, l'esterno della granata ruota mentre la carica cava ha il moto rotatorio annullato da cuscinetti a sfera. La perforazione è di 150 mm con angolo d'impatto di 65° fino a 3.000 metri.

Nell'ottobre del 1973 la guerra del Kippur mise in dubbio la sopravvivenza del carro armato. Molti M-60, M-48 e Centurion israeliani furono distrutti da missili filoguidati sovietici At-3 Sagger (queste sono denominazioni occidentali) a guida manuale. Nello stesso conflitto comparve il carro russo T-62 da 37 tonnellate, con corazzatura massima di 165 mm, armato di un cannone da 115 mm ad anima liscia che spara granate stabilizzate ad alette sia a carica cava, sia a scartamento d'involucro. Quest'ultimo tipo, chiamato perforante a freccia oppure Apfsds (armor piercing fin stabilized discarding sabot), ha un proietto molto lungo e sottile di tungsteno — che si sta sostituendo con uranio di scarto, pesantissimo, non radioattivo ma incendiario — ed è ormai molto diffuso sia nei paesi occidentali che in quelli alleati o amici dell'Urss, perché è il più efficace contro le nuove corazze comparse per vanificare o ridurre gli effetti delle cariche cave.

Già i tedeschi nel 1943 avevano dotato i loro carri di grembialature di acciaio o anche di reti metalliche per fare esplodere le cariche cave prima che raggiungessero la corazza principale, disperdendone il dardo di fiamma. Nel 1971 lo Stabilimento Veicoli Militari e Ingegneria di Chobham (Gran Bretagna) cominciò a sviluppare una corazza chiamata spaziata perché è formata da più strati di metallo alternati a intercapedine d'aria e di ceramica balistica o fibra di vetro come quella impiegata nei giubbotti antiproiettile. Contro la corazza Chobham si disperdono gli effetti sia della carica cava, sia dei proietti a schiacciamento. Questi, chiamati Hesh (High Explosive Squash Head) hanno la testata di esplosivo plastico che si deforma all'impatto contro la corazza allargandovisi; quando esplode, provoca tali vibrazioni che scaglie di metallo vengono proiettate dall'interno della corazza nel vano di combattimento. La granata Hesh è impiegata dal corto cannone da 76 mm montato sul carro leggero Scorpion, sul 105/51, nato per il Centurion e adottato da altri dieci tank di vari paesi, e sul 120/55 del Chieftain da 54 tonnellate. Il 120/55 sarebbe efficace sino a 3.000 metri con la granata Apds e sino a 8.000 con la Hesh. Come in quasi tutti i carri moderni, il sistema di puntamento è basato su un telemetro a laser con calcolatore.

La corazza Chobham è montata su una versione del Chieftain destinata all'Iran e poi venduta a uno stato arabo del Golfo, sulla torretta del Leopard 1A4 tedesco, Leopard 2, sull'MI Abrams americano a turbina, sul Challenger inglese, sull'Amx-32 francese. La si riconosce dall'aspetto squadrato che dà alla torretta e allo scafo, perché non può essere fusa insieme. Si afferma che con-

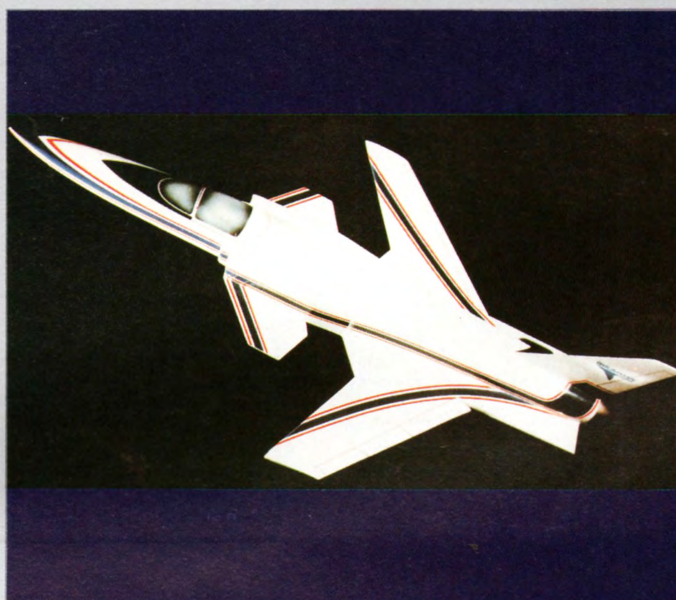
CONTINUA A PAG. 87

FUTURA FLASH



Nel 1984, se tutto andrà per il giusto verso, nascerà ufficialmente una nuova generazione di aerei da combattimento, destinata a svolgere un ruolo di protagonista negli anni novanta e, con tutta probabilità, anche nel primo decennio del Duemila. Nei prossimi mesi, infatti, dovrebbe cominciare a volare l'X-29 A, un caccia intercettore che la società Grumman Aerospace sta mettendo a punto nei suoi stabilimenti di Bethpage, nello Stato di New York.

L'X-29 A costituisce la prima concreta rappresentazione di una rivoluzionaria intuizione aerodinamica che nel linguaggio delle costruzioni aeronautiche viene definita Fsw: forward-swept wing, ala a freccia in avanti. In sostanza, il vertice ideale del profilo a freccia dell'ala non è rivolto verso il muso, come negli aerei che vediamo normalmente volare, ma è orientato verso la coda dell'apparecchio.



NUOVE ALI A FRECCIA CAPOVOLTA

Questa sistemazione ha effetti importantissimi ai fini della meccanica del volo, perché offre una resistenza all'aria minore a quasi tutti i numeri di Mach (il Mach, come è noto, esprime la velocità di un aeromobile assumendo come unità di misura la velocità che ha il suono nelle medesime condizioni atmosferiche), pur mantenendo invariati i valori della portanza, ossia della forza esercitata verso l'alto dall'aria che circonda le ali di un aereo in movimento. Ciò significa che l'aviogetto di tipo Fsw ha bisogno di una spinta meno potente per muoversi dentro l'aria e, di conseguenza, può essere propulso da un motore più piccolo che brucia meno carburante; è così possibile ridurre il peso complessivo e, di conseguenza, le dimensioni dell'elemento principale di portanza, cioè le ali, possono essere ulteriormente rimpicciolite: a parità di prestazioni, insomma, un Fsw è più snello e viene a costare molto meno di un aereo da combattimento «tradizionale». Un fattore, questo, di non poco conto se si pensa che il prezzo di un cacciabombardiere di media levatura si aggira ormai sulle decine di miliardi di lire.

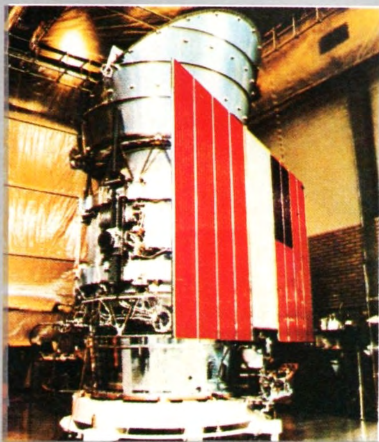
La Grumman non si è sbottonata eccessivamente sui particolari costruttivi del suo aereo, che ha una linea molto filante e compatta con corte ali a freccia in avanti e ridottissime superfici di controllo anteriori e posteriori. Si sa comunque che l'X-29 A è equipaggiato con un turbofan F 404 prodotto dalla General Electric e sembra poter offrire prestazioni migliori del più pesante F/A-18 A Hornet della McDonnell-Douglas, che di motori dello stesso tipo ne ha due. In particolare, i progettisti della Grumman sostengono che il loro Fsw assicura una maggiore manovrabilità a tutte le velocità — un fattore d'importanza vitale soprattutto per un aereo da intercettazione che deve eseguire virate e controvirate in tempi strettissimi — e ha una minore velocità di stallo, il che consente di accorciare notevolmente la lunghezza del decollo dal suolo.

L'idea di un'ala a freccia orientata in avanti non è nuovissima, anzi risale al 1944 quando gli ingegneri aeronautici tedeschi si adoperavano per cercare soluzioni tecniche avanzate per gli aeroplani della Luftwaffe. Ma la sua realizzazione è diventata fattibile solo grazie ai materiali compositi in fibra di carbonio o di boro, leggeri, altamente elastici e resistenti, i quali evitano la cosiddetta divergenza aeroelastica che si verifica quando l'angolo di incidenza dell'ala con il flusso dell'aria si modifica oltre i limiti di tolleranza: ciò provoca un repentino aumento del peso dell'aria sull'ala stessa, che può cadere e staccarsi dalla fusoliera. Oltre alla Grumman, anche la General Dynamics e la Rockwell International, si sono mostrati interessati alla soluzione dell'ala a freccia in avanti. La prima ha elaborato una versione Fsw del suo cacciabombardiere F-16 Fighting Falcon, mentre la seconda ha concepito un aereo dalla struttura assai simile a quella dell'X-29 A. Per l'aviazione militare, c'è un futuro fatto di aerei sempre più leggeri, rapidi e sofisticati, a tal punto che il componente più pesante, lento e tecnologicamente arretrato risulta essere proprio il pilota; tant'è vero che si sta già pensando di farne a meno. La Rockwell, per esempio, ha cominciato a sviluppare un progetto, denominato HiMat, per un aereo da combattimento a struttura modulare costituita da un nucleo centrale, comprendente il motore e un computer-pilota, nonché da ali, superfici di controllo e ugelli di scarico rapidamente intercambiabili secondo i vari tipi di missione programmati nella memoria dell'elaboratore. — *Maurizio Bianchi*

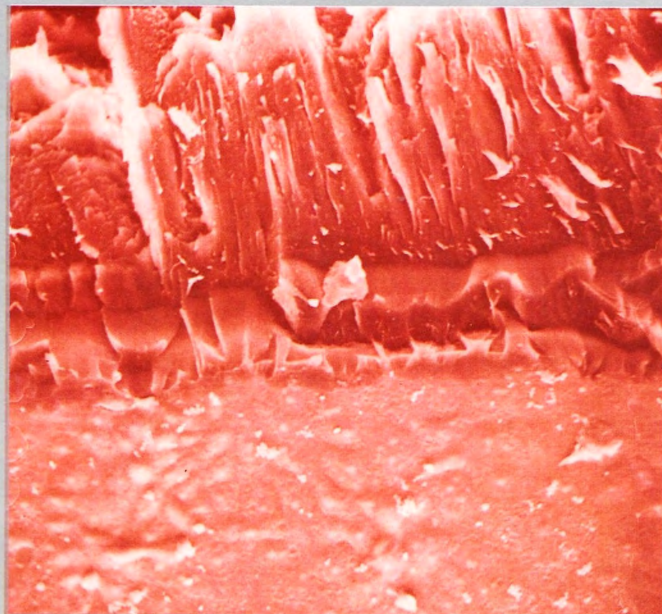
FUTURA FLASH

STA NASCENDO IL SISTEMA VEGA

Una buona notizia per coloro che credono che il nostro sistema solare non sia l'unico del suo genere nell'universo e che quindi condizioni e forme di vita vicine a quelle esistenti sulla Terra siano presenti altrove: la scorsa estate il Satellite astronomico a raggi infrarossi (Iras) ha scoperto un gigantesco anello di frammenti rocciosi, presumibilmente un sistema di pianeti in via di formazione, attorno alla stella Vega di Lira.
Vega, che nei mesi estivi se ne sta alta nel cielo molto evidente, con la sua luce bianco-azzurra, dista dalla Terra solo 27 anni luce (162 trilioni di chilometri), è 60 volte più luminosa del Sole e due volte più calda. Con un'età tra i 300 milioni e il miliardo di anni, si può dire una stella giovane.
La scoperta di Iras è avvenuta per caso. Fred Gillett, un astronomo dell'osservatorio di Kitt Peak negli Stati Uniti, addetto alle osservazioni di Iras, stava facendo una misurazione del calore emesso da Vega, che è una stella adoperata come «unità di misura» in astronomia, e ha constatato che i valori erano troppo alti rispetto a quelli attesi. Prima ha pensato a raggi emessi da qualche galassia dietro a Vega, ma successive osservazioni lo hanno convinto della presenza di un alone attorno alla stella. Un anello del diametro di 25 miliardi di chilometri. Ma formato da cosa?
Se fosse polvere, sarebbe già da tempo caduta sulla stella. Non può trattarsi allora che di corpi in rotazione, con una dimensione minima di un grosso sasso.
Qual è l'avvenire di questi frammenti rocciosi? Si uniranno a formare pianeti o rimarranno asteroidi? I pareri tra gli scienziati sono diversi: ma la prospettiva che, alle porte di casa nostra, ci sia un sistema planetario in formazione è considerata ormai non soltanto possibile ma probabile.



L'Iras, il satellite astronomico a raggi infrarossi, prima del lancio avvenuto il 25 gennaio '83. Durante questa missione ha scoperto un gigantesco anello di frammenti rocciosi attorno alla stella Vega di Lira.



MEGLIO LA PLASTICA DELL'ACCIAIO

«Tra cinque anni stenterete a trovare un solo recipiente di vetro o di metallo in un supermercato». La previsione può apparire interessata, in quanto viene da Laszlo Bonis, presidente di una società produttrice di recipienti, la Composite Container Corporation di Medford, nel Massachusetts. Ma gli ultimi sviluppi nelle tecnologie dei polimeri, gli danno ragione.
La produzione di bottiglie e tubetti formati da numerosi strati di sostanze diverse permette ormai di conservare anche prodotti alimentari fra i più delicati, offrendo una resistenza complessiva agli acidi, alle basi, al calore, alla luce, agli urti, di gran lunga superiore a quella di normali recipienti di metallo o di vetro.
Ma gli sviluppi più rivoluzionari stanno venendo dal settore elettrotecnico e meccanico. La scoperta che, in determinate condizioni, la plastica è conduttore di elettricità, sta rivoluzionando, tra gli altri, i settori delle batterie e quello delle cellule solari. «Voi potreste coprire il tetto di casa vostra con un tappeto di cellule solari che si srotola e arrotola come un tappeto qualunque», ha detto David Nairns, chimico dell'università di Pennsylvania.
In meccanica, la plastica è già prodotta (anche se a costi altissimi) in una forma cinque volte più resistente dell'acciaio e quest'inverno, poi, celebrerà un trionfo impensabile fino a qualche anno fa: entrerà in gara la prima auto da corsa con un motore realizzato in sostanza plastica. Pesa la metà di un motore metallico ed è molto più silenzioso. È stato costruito da un inventore di New York, Matti Holtzberg, su commissione della Ford.

In alto, la struttura del polistirolo vista al microscopio. Gli impieghi della plastica si moltiplicano: presto verrà usata anche nei motori.



È LA MOSCA CHE MANGIA IL ROSPO

Sulle sponde di un piccolo stagno in Arizona, un gruppo di zoologi dell'università Cornell ha fatto una scoperta sorprendente. Nel fango si vedevano ammassati migliaia di giovani rospi della specie *Scaphiopus multiplicatus* che avevano appena terminato la metamorfosi da girino a forma adulta. Alcuni di questi animaletti, però, apparivano semisommersi dal fango e perfettamente immobili

Gli scienziati hanno prelevato una certa quantità di fango, l'hanno analizzata attentamente e alla fine hanno trovato la spiegazione: i piccoli rospi semisommersi erano morti (o quantomeno moribondi) uccisi da una grossa larva d'insetto che succhiava loro i fluidi vitali.

A un esame successivo la larva si è rivelata essere quella di una mosca cavallina, *Tabanus punctifer*, che, nella forma adulta, fa parte della normale dieta del rospo!

Si tratta perciò di un caso, forse senza precedenti, di due specie animali che, a diversi stadi dello sviluppo, sono reciprocamente preda e predatore.

Ed è anche uno di quei rarissimi casi di insetti carnivori che si cibano di un vertebrato.



Un rospo. Tra questo anfibio e la mosca c'è uno strano rapporto: sono a vicenda, in fasi diverse, preda e predatore.

CLIMA TROPICALE SU TUTTA LA TERRA

Forse qualcuno dei nostri figli, di sicuro i nostri nipoti, vedranno piantagioni di banane attorno a Milano. Ma non perché gli esperti di genetica avranno nel frattempo messo a punto un banano che fruttifica bene nei climi temperati continentali: sarà invece successo che in Lombardia farà caldo tutto l'anno, come in Thailandia e alla Martinica.

Questa volta è un ente pubblico, confortato dal parere di oltre cento scienziati, a lanciare l'allarme sull'effetto che il continuo accumulo di anidride carbonica nell'atmosfera procurerà al clima della Terra. L'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti avverte che l'«effetto serra» (il fenomeno per cui lo strato atmosferico di anidride carbonica lascia passare i raggi del sole ma blocca la dispersione dell'energia calorica nello spazio, agendo in pratica come il vetro di una serra) comincerà a far sentire i suoi effetti molto prima di quanto ipotizzato anche da molti studiosi «allarmisti». I primi effetti potrebbero essere avvertiti fra il 1990 e il 2000, cioè anche fra meno di dieci anni.

Non si tratterà, avvertono gli scienziati, di avere «un po' più di caldo dappertutto». L'effetto di riscaldamento sarà maggiore nelle regioni polari, provocando lo scioglimento relativamente rapido delle masse di ghiaccio e l'innalzamento del livello dei mari in tutto il mondo. Lo sconvolgimento climatico conseguente potrebbe significare siccità per vaste regioni della Terra e disastrose alluvioni per altre.

Il tutto senza che la temperatura aumenti in modo spettacoloso: per il 2040 è previsto un aumento di due grandi centigradi, per il 2100 di cinque gradi.

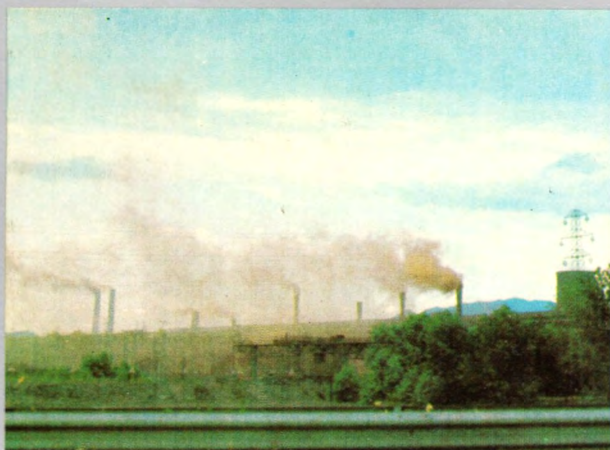
E se l'umanità prendesse l'eroica decisione di non bruciare più combustibili minerali (petrolio e derivati, carbone), massima fonte di produzione di anidride carbonica?

L'«effetto serra» sarebbe spostato più in là, ma di poco, rispondono gli scienziati dell'Agenzia. L'importante è invece che l'umanità si prepari per tempo a fronteggiare l'aumento di temperatura e le sue conseguenze con le risorse della tecnica, della scienza e della pianificazione economica.



Se non avverranno guerre nucleari, nel 2000 la temperatura terrestre aumenterà al punto tale da provocare siccità in vaste regioni.

FUTURA FLASH



PARAPIOGGIA ITALIANO CONTRO L'INQUINAMENTO

Dall'Italia una buona notizia per quei paesi, soprattutto nord-europei e nordamericani, afflitti dal fenomeno della «pioggia acida»: al centro di ricerche della Comunità europea a Ispra è stato messo a punto un nuovo metodo per abbattere le emissioni di anidride solforosa dalle ciminiere delle centrali termoelettriche.
Il metodo messo a punto a Ispra ha il vantaggio di non dare, come avviene oggi, sottoprodotti solidi, il cui smaltimento è problematico e costoso, ma di produrre invece sostanze che hanno un mercato nell'industria: l'acido solforico e l'idrogeno. Il trattamento avviene, in sintesi, attraverso queste fasi: dapprima i fumi di scarico vengono fatti passare attraverso una soluzione acquosa che contiene una piccola quantità di bromo. Per reazione chimica si generano acido solforico e bromuro d'idrogeno. In un secondo momento, un processo elettrolitico separa il bromo dall'idrogeno. Il laboratorio di Ispra ha calcolato che una centrale termoelettrica a carbone che abbia una potenza di 400 milioni di watt può ricavare, depurando i suoi fumi di scarico, da 4 a 6 tonnellate di acido solforico e 75 chilogrammi di idrogeno ogni ora. Dal momento che alla fine delle reazioni viene recuperato il bromo, il processo di depurazione richiede un consumo molto basso di materiale.
Con i metodi tradizionali di depurazione invece, una centrale di pari potenza dà ogni ora un sottoprodotto di 75 tonnellate di fanghiglia di gesso che deve essere smaltito. Starà ora ai governi dei paesi interessati, regolamentare l'uso dei sistemi di abbattimento dei fumi.

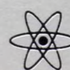
A Ispra è stato messo a punto un nuovo metodo per abbattere i dannosi fumi di zolfo emessi dalle centrali termoelettriche.

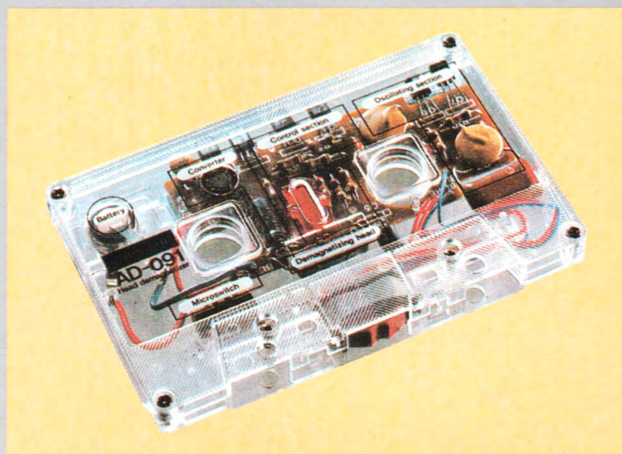
LA «SECONDA RETE» DEL PENTAGONO

Forse non lo ammetteranno mai: ma almeno uno dei motivi che hanno convinto i responsabili della politica militare americana a organizzare nelle scorse settimane una rete di computer sotto il controllo esclusivo delle forze armate, deve essere stata la paura che qualche studente universitario, bravo in informatica e poco rispettoso delle istituzioni, gli rubasse qualche segreto o combinasse guai ancora peggiori.
Creata 15 anni fa, la rete di computer che fa capo al Pentagono era collegata finora anche con le maggiori università degli Stati Uniti allo scopo di facilitare la collaborazione diretta fra i numerosi laboratori scientifici, impegnati in progetti militari, e i comandi interessati. D'ora in avanti le reti di computer saranno due: una per la ricerca scientifico-militare, l'altra per le necessità operative dei comandi.
Quest'ultima sarà a prova di attacco atomico. La rete, che funziona a «commutazione di pacchetto» (cioè trasmette l'informazione a blocchi separati — 20 milioni di blocchi al giorno), sarà organizzata su «nodi intelligenti», capaci di instradare l'informazione per la via più conveniente — o per quella rimasta intatta — senza creare ingorghi.
In caso di attacco nucleare, dicono i tecnici del Pentagono, la distruzione contemporanea di un gran numero di nodi della rete non impedirà a questa di continuare a funzionare: senza l'intervento di operatori umani, i «pacchetti» viaggeranno da un terminale all'altro, da una «base dati» all'altra, prendendo automaticamente — e sempre in modo ordinato — la strada risparmiata dall'offesa nemica.
Ma per il momento il vantaggio della nuova rete sarà che nessuno potrà raggiungere — servendosi del suo piccolo personal computer — i segreti della macchina americana.

Una sala del Pentagono dal film Wargames*: per evitare casi di spionaggio il Pentagono ha realizzato una seconda rete di computer.*







LA CASSETTA «CAMBIA E RADDOPPIA»

Tra un paio di anni il mercato dei prodotti informatici e audiovisivi vedrà la comparsa di una cassetta di tipo completamente nuovo: l'hanno messa a punto un'équipe di ricercatori giapponesi della Matsushita e due grandi società dell'Occidente, una in Germania e l'altra negli Stati Uniti, hanno già ottenuto la licenza per iniziarne la produzione.
Si tratta di questo: nelle cassette attuali c'è una pellicola di materiale plastico rivestita di ossidi di cromo o di ferro su un supporto adesivo. Lo spessore è di venti micron, per metà costituiti dal rivestimento.
I giapponesi hanno scoperto che, facendo evaporare metalli nel vuoto, si può ottenere un rivestimento metallico della pellicola spesso appena un micron. Inoltre non c'è alcun bisogno di legante.
In questo modo il nastro, a parità di robustezza con quello attuale, può essere spesso la metà. In termini pratici ciò significa, a parità d'ingombro, cassette con una capacità doppia rispetto alle attuali.
Rispetto a quelli attualmente in commercio, il nuovo nastro magnetico può registrare lunghezze d'onda minori e quindi permette una densità di registrazione maggiore.
Tra tanti vantaggi presenta però anche un inconveniente: non è in grado di registrare le basse frequenze. Ma questo non costituirà sicuramente un problema: i giapponesi hanno studiato i loro progetti in base alla previsione che la prossima generazione di materiale audiovisivo registrerà suono e immagini o in forma digitale o su apparecchi che funzionano sulle alte frequenze della modulazione di frequenza.

Dal Giappone arriveranno delle nuove cassette: a parità di ingombro con quelle attuali, hanno una capacità di registrazione doppia.

VACCINI SUPERECONOMICI

Enzo Paoletti e Dennis Panicali, due scienziati che operano presso il Centro di laboratori e ricerche del Dipartimento della sanità ad Albany, nello Stato di New York, hanno scoperto un metodo di manipolazione genetica del virus del vaiolo bovino che permette la produzione a basso costo di vaccini contro l'epatite e contro l'erpes.
Gli esperimenti sono stati condotti su topi per l'erpes e su conigli per l'epatite, ma i due scienziati sono convinti che la scoperta può risultare utile anche all'uomo. L'epatite B colpisce 200 milioni di persone nel mondo.
Una dose di vaccino antiepatite prodotto con i metodi tradizionali viene a costare più di centocinquantamila lire, cifra troppo elevata per i paesi del Terzo Mondo, cioè proprio per quelli che ne avrebbero più bisogno.
Quanto all'erpes, nella sua forma di erpes genitale, rappresenta al giorno d'oggi una delle più diffuse malattie infettive soprattutto fra la popolazione più giovane. I vaccini preparati con il nuovo metodo di manipolazione genetica potrebbero costare appena 500 lire a dose.
Paoletti e Panicali hanno inserito i geni efficaci contro le due malattie nella struttura del virus del vaiolo bovino. I due scienziati hanno detto che, essendo questo un virus di dimensioni piuttosto notevoli, non è da escludere che vi si possano inserire da sei a dieci geni, rendendolo così attivo simultaneamente contro diverse malattie e in particolare contro la malaria, ancora oggi molto diffusa in varie parti del mondo.



Nei laboratori americani è stata scoperta una tecnica di manipolazione genetica che permetterà di ottenere vaccini a basso costo.

FUTURA FLASH



L'ATOMICA PUÒ GELARE LA TERRA

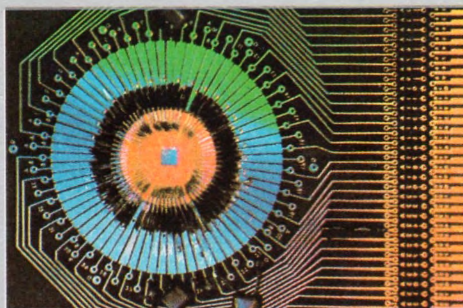
Lo studio è stato condotto da 31 gruppi diversi di scienziati. Lo scopo: accertare gli effetti a lungo termine di una ipotetica guerra nucleare fra le superpotenze, che provochi l'esplosione di 5 mila megatoni (oggi negli arsenali ce ne sono molti di più). Il risultato: la Terra non «arrostirà», ma si trasformerà in una buia landa coperta di ghiacci. Ecco le fasi dell'apocalisse, secondo l'esposizione dell'astronomo Carl Sagan, dell'università Cornell.

Secondo gli scienziati, un'esplosione nucleare trasformerebbe la Terra in una distesa di ghiacci.

Primo: le esplosioni nucleari sollevano nell'atmosfera 225 milioni di tonnellate di fumo. Nell'emisfero settentrionale la radiazione del Sole diminuisce del 90 per cento. Secondo: la temperatura si abbassa sotto lo zero e le acque ferme gelano. La temperatura resta sotto lo zero per tre mesi e non ritorna a valori normali se non dopo un anno. Terzo: l'oscurità arresta il processo di fotosintesi della vegetazione terrestre e delle alghe marine, produttrici dell'ossigeno atmosferico. Gli animali che si cibano di piante muoiono. Muoiono i carnivori. L'intera catena alimentare è sconvolta. Quarto: gli effetti della radioattività si faranno sentire anche a grandissima distanza dalle zone colpite, con effetti almeno dieci volte superiori a quelli che erano stati in precedenza calcolati. Quinto: una catena di reazioni chimiche distrugge lo strato di ozono dell'alta atmosfera, provocando l'intensificazione delle radiazioni ultraviolette: dannosissime alla vista e al nostro sistema immunitario.

GARA MONDIALE PER LA SUPERINTELLIGENZA

La lezione dei giapponesi — unire gli sforzi nella fase di ricerca, procedere ognuno per conto proprio nella produzione — è stata accettata da un gruppo di società americane produttrici di grandi computer, in vista della sfida degli anni Novanta: assicurarsi il mercato delle macchine superintelligenti della cosiddetta «quinta generazione».
Un computer di «quinta generazione» porterà le prestazioni massime dagli attuali 400 milioni di operazioni per secondo a 10 miliardi. Questo potrà essere ottenuto cambiando l'architettura interna dei computer. Oggi queste macchine funzionano in sequenza cioè fanno un'operazione alla volta, anche così velocemente che all'osservatore umano sembrano compiute contemporaneamente.
La prossima generazione di computer vedrà macchine che, come il cervello umano, compiranno operazioni diverse in regioni diverse contemporaneamente e poi se ne scambieranno i risultati.



Un sofisticato chip. Sono in arrivo i computer superintelligenti della «quinta generazione».

Le società americane che partecipano alla ricerca comune hanno scelto Austin nel Texas come sede dell'iniziativa, che si chiamerà con la sigla Mcc.
Ne sono rimaste fuori la più grande società del settore, l'Ibm, e la società produttrice dei computer più grandi, la Cray Research. Hanno fatto sapere che sono convinte di farcela benissimo da sole a produrre computer di «quinta generazione».

BENVENUTO VERME SCONOSCIUTO

Uno scienziato danese, Reinhardt M. Kristensen dell'università di Copenhagen, ha scoperto in campioni di sedimento sottomarino tratti da diversi mari del globo, animali che hanno una forma di organizzazione del corpo completamente nuova rispetto a tutte quelle finora conosciute. È stato così scoperto un nuovo «tipo» (o *phylum* come viene anche chiamato in zoologia) di animali: il trentacinquesimo nella storia della scienza, ma il terzo soltanto in questo secolo (il «tipo» riguarda l'organizzazione fondamentale degli organismi: l'uomo e il pesce appartengono allo stesso tipo — i vertebrati — ma appartengono a tipi diversi la chiocciola — i molluschi, e la farfalla — gli artropodi).
Gli animali studiati da Kristensen sono esseri lunghi meno di un quarto di millimetro: nelle vecchie classificazioni (Linneo, il naturalista svedese che per primo si dedicò alla classificazione dei tre regni della natura aveva diviso il mondo animale in sei forme fondamentali soltanto) sarebbero facilmente stati aggiudicati ai «vermi».
La scoperta di un nuovo tipo di animali viene considerata importante non soltanto perché allarga la conoscenza del mondo animale attuale, ma perché può fornire informazioni sull'origine e l'evoluzione della vita sul nostro pianeta.





LA TECNICA DEL «TOUCH-SCREEN»

Una casa produttrice di personal (la Hewlett-Packard) ha lanciato sul mercato una macchina (l'HP 150), i cui comandi si possono dare semplicemente toccando lo schermo con il dito, nell'area che interessa.
Gli esperti considerano l'avvenimento un importante esperimento di massa che incontra sostenitori e avversari. Per i primi non c'è niente di più naturale di «toccare con mano» una cosa che si vuole e che in questo caso è simbolicamente rappresentata sullo schermo. Ma gli avversari della tecnica del «touch-screen» — tocca-lo-schermo — oppongono una batteria di obiezioni. La più importante è che, per chi è abituato a dialogare con il computer attraverso la tastiera, il fatto di lasciare i tasti e andare a toccare lo schermo è solo una fatica. Poi, dicono sempre gli avversari di questa tecnica, mentre si tocca, si copre con la mano parte dello schermo. Infine lo schermo si sporca.
Tutti argomenti che riguardano, però, un uso abituale e continuo del computer. L'esperimento in corso dirà se, per un uso più leggero e saltuario, la possibilità di dare i comandi con l'indice sia più soddisfacente.
Come funziona il comando da schermo? Ci sono fondamentalmente tre possibilità. O lo schermo è attraversato da una rete di raggi infrarossi, e il dito ne intercetta due, denunciando così la sua presenza al computer; oppure sullo schermo c'è un foglio di plastica che contiene una rete di conduttori elettrici: schiacciando, il dito chiude un circuito; oppure ci sono segnali sonori che partono dai bordi dello schermo e un apparecchio che misura il tempo che impiegano per tornare indietro se incontrano l'ostacolo di un dito.

In alto, il personal HP 150 della Hewlett-Packard: per comandarlo basta toccare lo schermo con le dita nell'area che interessa.

DUE ORMONI PER I FIGLI BIOLOGICI

Negli Stati Uniti sono stati effettuati degli esperimenti di fecondazione artificiale che sembrano indicare una nuova strada per questa tecnica medica, soprattutto per quanto riguarda il modo di evitare i rischi di rigetto.
Un esperimento condotto su scimmie di varie specie ha dimostrato per la prima volta che due ormoni soltanto sono necessari per portare avanti con successo una gravidanza: l'estrogeno e il progesterone. Questo significa che anche donne che hanno ovaie non funzionanti o che addirittura hanno subito l'asportazione chirurgica di questi organi, potranno avere una normale gravidanza — dopo essere state sottoposte al trapianto di ovuli fertilizzati — con la somministrazione di quei due ormoni.
I figli che verranno alla luce saranno figli «biologici», non «genetici» della donna. Ma i medici ritengono che questo sia comunque un passo avanti nei tentativi di garantire la possibilità di partorire figli alle donne sterili.
L'esperimento sulle scimmie è stato condotto presso l'Istituto nazionale americano per la sanità di Bethesda, nel Maryland. A un gruppo di scimmie femmine sono state asportate le ovaie. Poi si è proceduto a fertilizzare un secondo gruppo di scimmie, mentre a quelle del primo gruppo venivano somministrati ormoni in modo da simulare l'effetto della fecondazione. Al quarto giorno, gli ovuli fecondati sono stati trasferiti dalle scimmie del secondo gruppo a quelle del primo.
In quattro casi su undici si sono avute gravidanze normali. Il trapianto è riuscito perfettamente anche nel caso di un ovulo di scimmia *Cynomologus* trapiantato su una scimmia *Rhesus:* il che sembra indicare che da questi interventi non sono da attendersi effetti di rigetto.

Un feto umano nel sacco placentare. Si è scoperto che servono solo due ormoni per portare avanti con successo la gravidanza.



FUTURA FLASH



QUANTI ANNI HA LA TERRA SECONDO L'URSS

Quanti anni ha la Terra? Secolo più, secolo meno, la bella età di 5,7 miliardi di anni, com'è stato stabilito a Mosca nel corso del simposio internazionale sulla geochimica degli isotopi stabili (gli isotopi sono particolari nuclei atomici su cui si basano i nuovi sistemi di dotazione). I nuovi mezzi di indagine hanno anche permesso di accertare l'età dei primissimi abitatori del nostro pianeta: oltre tre miliardi di anni. Ne abbiamo una conferma dai reperti, la cui età, con i mezzi precedenti, venne calcolata con l'approssimazione di alcune centinaia di anni.
Cominciamo dai saccaromiceti (noti comunemente come lieviti e fermenti), i cui resti sono stati reperiti nella quarzite di uno strato della provincia di Isua, in Groenlandia: sono stati datati 3,8 miliardi di anni.
Si tenga presente, però, che sul monte Narryer, nell'Australia occidentale, sono stati rinvenuti i campioni della pietra ritenuta sinora la più vecchia del mondo, cioè dello *zircone,* parte delle prime formazioni terrestri. I frammenti, accuratamente esaminati, hanno rivelato un'età di 4 miliardi di anni, cioè di 1,7 miliardi di anni «soltanto» più giovane del pianeta. Ed è proprio da una roccia australiana che sono giunti a Los Angeles i resti fossili di batteri vissuti 3,5 miliardi di anni fa, studiati da quindici scienziati di quattro paesi, i quali sono giunti tutti alla medesima conclusione. Si tratta di minuscoli organismi ad anelli di cinque forme di batteri diversi esistiti nell'epoca in cui un mare piatto copriva le zone desertiche occidentali del «nuovissimo continente».
«Questa scoperta», ha dichiarato il professor William Schopf, della California University, «ha retrodatato di centinaia di migliaia di anni la prova dell'esistenza di vita cellulare sulla Terra». Altri fossili di questo genere sono stati infatti rinvenuti in Sudafrica, ma la loro età viene calcolata intorno ai 2,3 miliardi di anni.



Lo zircone, la pietra più vecchia del mondo. L'analisi di alcuni frammenti rinvenuti in Australia ha rivelato che questa roccia ha un'età di 4 miliardi di anni, cioè di soli 1,7 miliardi inferiore a quella della Terra.

SIAMO UOMINI O ALIENI?

Si chiama «ipotesi del potenziale genetico» e rimette in discussione una delle convinzioni più largamente diffuse e condivisa sia dagli scienziati, sia dai profani: la convinzione, cioè, che tutti gli esseri viventi sulla Terra discendano da una cellula originaria e che poi si siano via via diversificati nel corso dell'evoluzione. Secondo questa convinzione tutti i terrestri sarebbero imparentati tra loro.
Invece, secondo un ricercatore tedesco, Christian Schwabe, studi da lui condotti sull'insulina e su un ormone femminile, la relaxina (del quale ha scoperto la struttura molecolare una decina di anni fa) fanno ritenere che gli esseri viventi sulla Terra possano discendere da una lunga serie di esseri elementari sviluppatisi dalla materia inerte in modo del tutto indipendente. I grandi gruppi di viventi potrebbero perciò essere «alieni» gli uni agli altri, non meno di quanto potrebbero esserlo con creature extraterrestri.

LE SCIMMIE INFERMIERE

Dopo i test clinici, le prove di resistenza e persino i voli nello spazio, le scimmie faranno le veci dell'uomo anche nell'assistenza agli infermi. Dall'Amazzonia arriveranno negli Stati Uniti un centinaio di scimmiette delle specie *Cebus appella* e *Cebucilla pigmea* (chiamate nella loro terra d'origine «machines») da addestrare come infermiere per invalidi.



Ham, lo scimpanzé astronauta. Ora le scimmie diventano infermiere.

Per allevarle, sono stati creati speciali laboratori nella foresta amazzonica dove gli esperimenti sono cominciati fin dal 1976. Nella «Stazione per la conservazione e la riproduzione dei primati», diretta dal dottor Jaime Moro Somo, le piccole scimmie vengono utilizzate anche come cavie per le ricerche geriatriche; pare, infatti, che questi animali così simili all'uomo siano molto utili per speciali esperimenti sui narcotici, i medicinali e le terapie geriatriche in genere, quelle che aiutano ad allungare la vita dell'uomo.
Le «machines» sono, pare, capaci di compiere piccole mansioni: spostare oggetti, suonare campanelli in caso di bisogno, aprire e chiudere porte, finestre, rubinetti e interruttori e servire pasti. Qualcuno, comunque, mette in dubbio che questi animali possano dare agli infermi l'affetto, la pazienza e la comprensione di cui hanno bisogno. Le «machines», infatti, hanno un limite non trascurabile: un carattere instabile, capriccioso ed egoista.

TELESCOPIO SCHMIDT: DA ASIAGO ALLE STELLE

Per osservare più nitidamente gli oggetti celesti i telescopi di piccolo diametro, come lo Schmidt dell'osservatorio di Asiago, funzionano meglio di quelli giganti. Ecco perché verrà lanciato in orbita questo modello.

di FABIO GARIANI



Fotografie di Imagine/Omega

Uno dei telescopi dell'osservatorio astrofisico di Asiago sarà protagonista tra il 1985 e il 1986 di una nuova strabiliante avventura scientifica: osserverà e analizzerà, grazie alle sue particolari prestazioni tecniche, l'attesissima cometa di Halley che a quel tempo transiterà presso il nostro pianeta.

Il telescopio si chiama Schmidt, misura novanta centimetri di diametro, ha un'estrema duttilità operativa e ha già dato notevoli contributi alla fotografia astronomica a largo campo e allo studio delle stelle variabili e delle supernove. Recentemente questo tipo di telescopio è stato impiegato anche per una mappatura del cielo boreale.

È senza dubbio lo strumento più importante dell'osservatorio di Asiago, uno dei maggiori centri di ricerca astronomica in Italia, fornito di sofisticate apparecchiature di rilevamento e analisi dati, che vanno dai fotometri fotoelettrici in grado di misurare con assoluta precisione le radiazioni emesse da una stella, agli spettrografi che consentono di analizzare la composizione chimica delle stelle scomponendone la luce per mezzo di un prisma.

L'osservatorio di Asiago, situato a 1500 metri d'altezza sull'altipiano vicentino, ha oltre allo Schmidt altri tre telescopi riflettori parabolici: uno da 120 centimetri di diametro di apertura, inaugurato nel 1940; un secondo da 180 centimetri di diametro, chiamato Copernico e costruito nel 1973, e un altro piccolo Schmidt da 50 centimetri.

I riflettori parabolici, che sono i telescopi attualmente più usati (i rifrattori non vengono quasi più costruiti a causa dell'alto costo di lenti-obiettivi di grande apertura), consistono in un tubo alla cui base è collocato lo specchio concavo, detto anche specchio primario; questo riflette i raggi provenienti dall'oggetto, osservato verso l'alta estremità del tubo nella quale si trova uno specchietto piano (specchietto secondario) che intercetta i raggi luminosi prima che essi si focalizzino e li devia di 90 gradi inviandoli verso l'oculare.

Rispetto a questi riflettori classici, gli Schmidt, che prendono il nome dall'ottico tedesco che li ha ideati, presentano il vantaggio di eliminare l'aberrazione sferica procurata dagli specchi parabolici, aberrazione a cui si deve una scarsa definizione dell'immagine. La correzione viene ottenuta per mezzo di una lastra di vetro, detta appunto correttrice, che viene collocata all'imboccatura del telescopio.

Il telescopio Schmidt di Asiago è uno strumento estremamente versatile, in grado di osservare in modo dettagliato ogni sorta di «oggetto» celeste: dagli asteroidi (la fascia di detriti rocciosi sparsi tra le orbite di Marte e Giove), alle stelle va-

Osservatorio di Asiago: la cupola del telescopio Schmidt da 90 cm di diametro (qui in alto) e, nella fotografia a destra, il telescopio Copernico.



riabili (stelle che modificano il grado di luminosità nell'arco di poche ore o di anni), alle supernove (stelle che esplodono nella nostra galassia periodicamente), alle galassie esterne. Per quest'ultime lo Schmidt non può però spingersi troppo lontano date le sue modeste dimensioni, in altre parole non può competere con i potenti telescopi di Monte Palomar, Monte Wilson e Kitt Peak. L'osservatorio di Monte Palomar, in California, dispone infatti del secondo più grande telescopio del mondo, un riflettore con uno specchio di ben 508 centimetri (il più grande, di 6 metri di diametro di apertura, si trova nell'osservatorio astrofisico sovietico di Zelenciukskaja, nel Caucaso). Lo strumento principale di Monte Wilson (Los Angeles), ha uno specchio di 254 centimetri e nell'osservatorio di Kitt Peak in Arizona (quello con la maggiore concentrazione di strumenti esistente al mondo) è installato un riflettore con 4 metri di diametro di apertura.

Se lo Schmidt non può tener testa a questi giganti per quanto riguarda le dimensioni, e quindi l'esplorazione alle maggiori distanze, può farlo egregiamente per quanto riguarda la qualità delle immagini. Il suo pregio è quello di avere un grande campo di visuale, che permette riprese astrografiche nitide, mentre i suoi «fratelli» giganti hanno un campo di visuale estremamente ridotto che ingrandisce i disturbi atmosferici e rende quindi confuse le immagini. Facendo un confronto tra i due tipi, si potrebbe dire che con lo Schmidt si osserva il cielo come da una finestra ampia e luminosa, con il Kitt Peak e gli altri è come guardare attraverso il buco di una serratura.

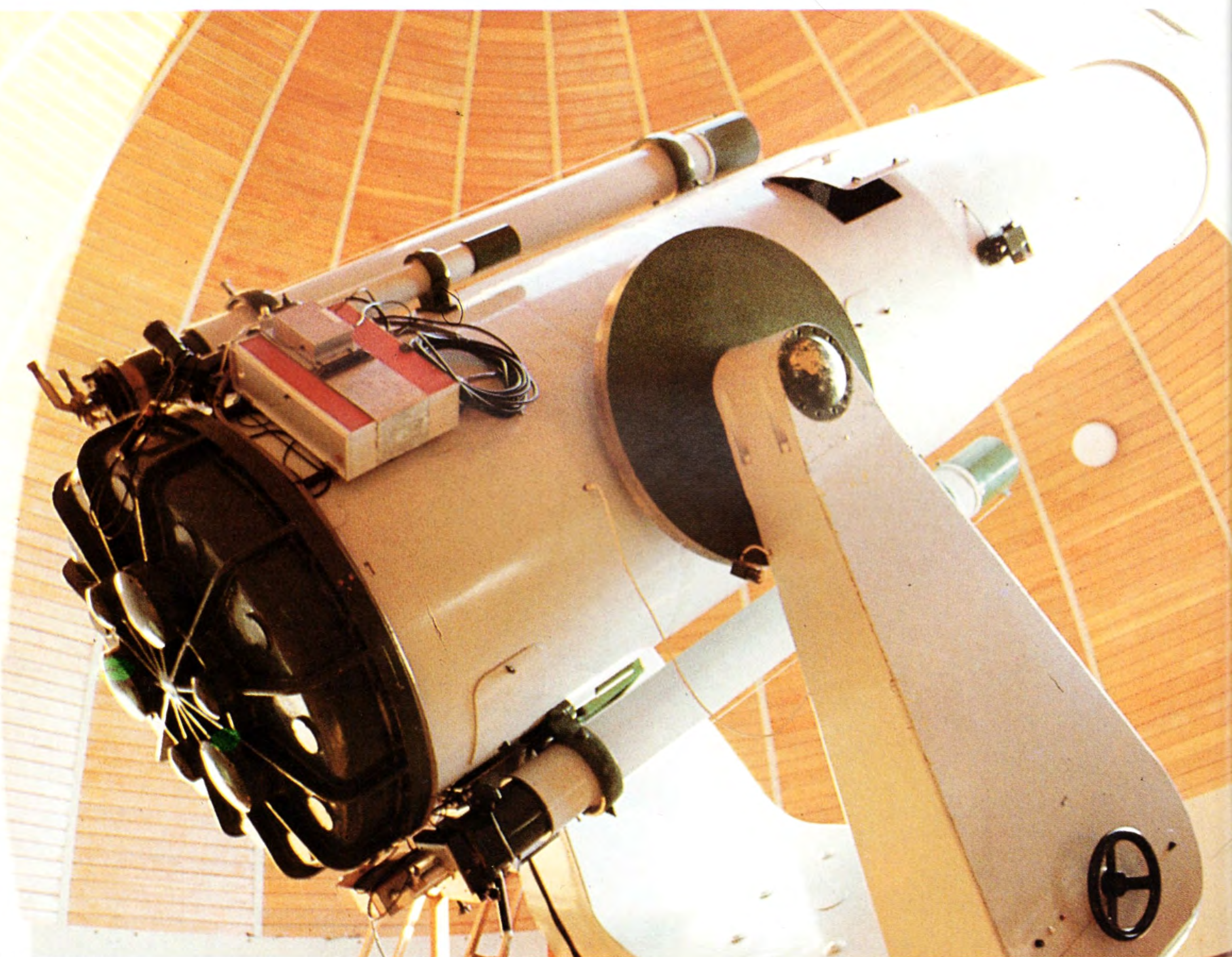
Nessuno infatti pensa più a costruire telescopi con lenti di diametro superiore ai sei metri, perché aumentando le dimensioni dello strumento aumentano proporzionalmente gli effetti negativi procurati dalle particelle atmosferiche con conseguente distorsione nelle immagini degli oggetti celesti, soprattutto in particolare di quelli più deboli quali quasar e pulsar.

Lo Schmidt è quindi, con i suoi novanta centimetri di diametro, avvantaggiato dalle sue modeste caratteristiche che lo rendono adatto a una sorveglianza continua di ampie zone del cielo, per cogliere fenomeni imprevisti al loro primo manifestarsi e per indicarne l'esatta direzione, verso cui poter puntare successivamente altri strumenti a più forte ingrandimento. Inoltre, lo Schmidt, affiancato da strumenti collaterali quali fotometri e spettrografi, permette il conteggio e la classificazione di oggetti celesti, stelle e galassie. Anche per questo tipo di indagine la visione «panoramica» globale è di fondamentale importanza. Se noi dobbiamo contare per esempio tutti gli alberi di un bosco, è più conveniente avere un'immagine complessiva del bosco che tante immagini separate e caotiche di ogni albero. Il calcolo sarà più agevole.

Va aggiunto infine che con questo telescopio è possibile, a intervalli di tempo, fotografare ad ampi settori l'universo, ottenendo così una mappatura del cielo costante e dettagliata.

Confrontando le mappe a distanza di anni, gli astronomi hanno un'idea di come cambia progressivamente l'aspetto del cielo e ne rilevano i mutamenti (nascita di nuove stelle, esplosioni, movimenti degli astri) così da avere una documentazione sempre aggiornata. Questo è quanto offre oggi il telescopio Schmidt di Asiago.

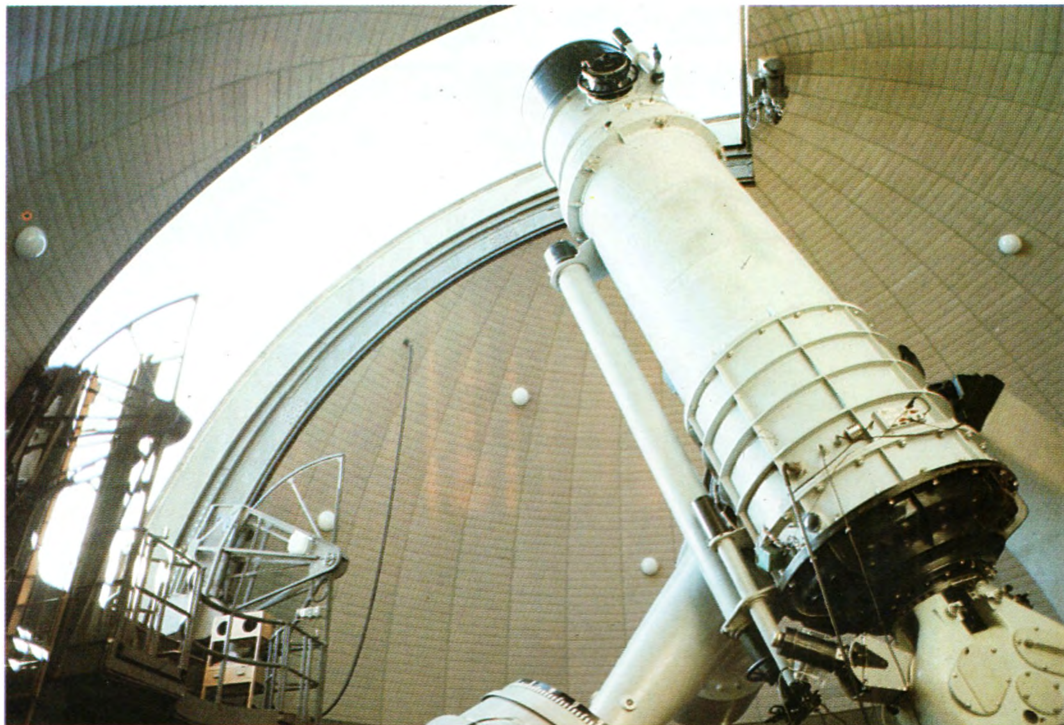
Ma per il futuro gli astronomi hanno in



mente un ambizioso progetto che prevede un uso molto più sofisticato di questo strumento: essi pensano di portare un giorno in orbita lo Schmidt. Il vantaggio di avere un telescopio ad ampio campo di visuale in orbita è quello di poter compiere osservazioni nel vuoto, fuori dalle fastidiose turbolenze dell'atmosfera terrestre. Si potranno così sondare le regioni più lontane della nostra galassia, analizzare particolari bande dello spettro dall'ultravioletto all'infrarosso (che fornirebbero ulteriori informazioni sul Sole), effettuare conteggi complessivi sulla luminosità di stelle e galassie distanti milioni di anni luce.

Per realizzare uno Schmidt orbitale occorrono però apparecchiature estremamente sofisticate che sono ancora allo studio da parte dei ricercatori. L'osservazione astronomica in orbita prevede infatti l'uso di analizzatori e sistemi di elaborazione che permettano di trasformare le fotografie scattate nello spazio in una serie di impulsi elettronici, detti «digitali», che possano essere inviati sulla Terra via radio e «trasformati» poi da un computer. E per lo Schmidt simili apparecchi non sono ancora disponibili. La soluzione migliore sarebbe portare il telescopio in orbita a bordo di una navetta spaziale tipo Shuttle, scattare «in cielo» le fotografie e portare le lastre a Terra. Un simile procedimento, però, diventerebbe troppo costoso e non potrebbe certo competere con progetti più economici e immediati.

Qui sotto, un particolare in primo piano del telescopio Schmidt dell'osservatorio di Asiago impiegato per la ricerca di stelle variabili, asteroidi e supernove nonché per mappature stellari. Qui a destra, il riflettore parabolico del diametro di 120 centimetri che è in funzione all'osservatorio di Asiago dal 1940 e, in basso a destra, la sua cupola.







Resta comunque il fatto che uno Schmidt orbitale sarebbe di fondamentale importanza per svelare quei segreti che ancora circondano l'universo e per questo gli astronomi stanno puntando i loro sforzi per realizzare questo progetto in tempi non troppo lunghi.

Nel frattempo, si attendono con impazienza le preziose informazioni che lo Schmidt terrestre fornirà al passaggio della cometa di Halley presso il nostro pianeta per poter finalmente stabilire la composizione e magari l'origine di questi corpi «vagabondi» del sistema solare.



ANCHE L'APE REGINA HA LE PULCI

Il microscopio elettronico ha fotografato la «pulce» che vive sul dorso delle api e si nutre di pappa reale. Si chiama Braula *ed è pronipote di una mosca.*

di ADRIANO BOTTA

A vederlo, così come lo ha fotografato il dottor Brad Amos del Dipartimento di Zoologia dell'Università di Cambridge utilizzando un microscopio elettronico analizzatore, sembra un fantino aggrappato alla criniera del suo cavallo, tutto teso nello sforzo di non perdere l'equilibrio. Il suo nome scientifico è *Braula coeca* e si tratta di un curioso dittero senz'ali, lungo circa un millimetro, con il corpo di colore rossiccio, lucido, meglio conosciuto come pidocchio delle api: vive infatti negli alveari, attaccato al dorso della regina e delle

Sotto: un dettagliatissimo primo piano della parte terminale della zampa di una Braula coeca *vista dal basso. A sinistra: il dittero attaccato al dorso di un'ape. Si notano i minuscoli occhi e l'apparato boccale.*



fotografia di Brad Amos-Science Photo Library/Grazia Neri

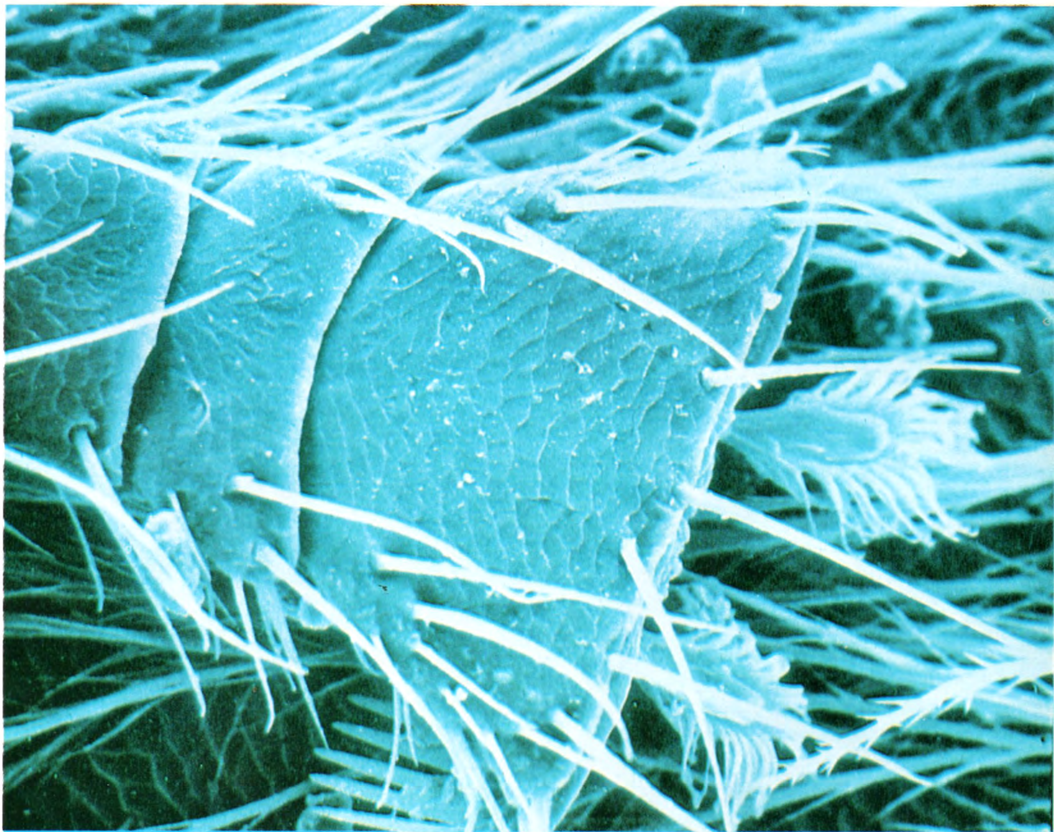


operaie che non sembrano preoccuparsi eccessivamente di questa minuscola presenza, affaccendate come sono nella loro quotidiana routine.

Assai familiare agli apicoltori giacché la si trova in quasi tutte le arnie, solo da poco tempo la *Braula* ha potuto essere osservata molto da vicino e fotografata nel suo habitat. Il microscopio ha confermato quanto già si sapeva sul suo conto, ossia che è una specie direttamente discendente dalle mosche la quale, nel corso della sua evoluzione, ha perso entrambe le ali e gli organi di equilibrio; in compenso, la parte terminale delle zampe ha subito una notevole trasfor-

alimento. Non è dunque propriamente un parassita la *Braula* perché, a meno che non si dimostri troppo prolifica, non danneggia le api; può essere considerata piuttosto un parco commensale che si accontenta di qualche briciola della copiosa abbondanza dell'alveare.

Come tutti i ditteri la *Braula coeca* si riproduce deponendo delle uova dentro il tappo di cera che chiude le celle mellifere dell'alveare. Dalle uova fuoriescono piccole larve che, giunte a maturità, vanno allo scoperto scavando microscopici tunnel dentro la cera. È, questo, un particolare molto importante per la sopravvivenza della specie.



A sinistra: un primo piano della Braula. *Come si osserva, ha sei zampe e il suo corpo è ricoperto di sottilissimi peli. Qui sopra: particolare di una zampa fotografata dall'alto. Dall'estremità emergono due strane appendici pelose, la cui funzione non è stata ancora appurata dagli scienziati.*

mazione, assumendo l'aspetto di un pettine ricurvo verso l'interno. Grazie a queste appendici, la *Braula* può agganciarsi saldamente al folto manto che ricopre il dorso delle api, rimanendovi attaccata durante l'attività dell'insetto all'interno dell'arnia e anche mentre questo è in volo; in tale circostanza, la *Braula coeca* si guarda bene dal mollare la presa, perché ciò costituirebbe senz'altro la sua fine; non avrebbe, infatti, più alcuna possibilità di raggiungere l'alveare, restando in totale balia dei numerosi predatori che popolano il mondo degli insetti.

La *Braula* si nutre di particelle di pappa reale che si procura togliendole letteralmente di bocca al proprio ospite; in sostanza essa percuote ritmicamente l'apparato boccale di regina e operaie le quali, di riflesso, emettono saliva contenente frammenti di

Infatti, quando le *Braulae* — con successive riproduzioni — diventano troppo numerose, gli apicoltori le eliminano effettuando periodiche disinfestazioni mediante affumicatura con tabacco: tramortiti dalla nicotina i piccoli insetti lasciano la loro presa cadendo sul fondo dell'alveare, dal quale vengono poi rimossi. Solo gli adulti, però, perché le larve sono ben protette da quell'ottimo coibente che è la cera; così, passato il pericolo e completato il loro sviluppo, possono riprendere il ciclo vitale temporaneamente interrotto.

Per concludere, qualche annotazione tecnica. Le eccezionali microfotografie riprodotte in queste pagine sono state ottenute usando una pellicola invertibile per diapositive in bianco e nero, quella che offre i migliori risultati al microscopio elettronico analizzatore. Le immagini sono state poi elaborate in falsi colori. ∞





IL MUSEO DEI FIGLI DELLA TERRA

Nessuno ricordava di aver mai visto esseri così strani. Erano ibernati e gli scienziati non sapevano come risvegliarli dal loro letargo. Avevano caratteristiche umane ma anche mostruose. Troppo in fretta fu deciso che non appartenevano a questa Terra...

di GILDA MUSA

Quel giorno, dieci marzo 2977, il Centro Spaziale Americano del Nevada, situato poco lontano dal Grande Lago Salato, non captò la consueta trasmissione interplanetaria, programmata per ogni giovedì alle ore quindici locali. Stranamente e contrariamente al solito, le apparecchiature riceventi continuarono a restare mute.

Quel silenzio fu il primo sintomo d'irregolarità.

Il fatto anormale e del tutto inaspettato venne comunicato subito agli altri due Centri Spaziali consociati, uno in Europa uno in Australia, appartenenti alla Cooperazione Intercontinentale. Più che inviare una comunicazione informativa, si lanciava un vero e proprio allarme, perché fino a quel giorno, dal decollo dell'astronave Esmeralda verso il pianeta Urano, le trasmissioni erano pervenute settimanalmente, nel giorno stabilito, con regolarità e puntualità.

L'accordo scientifico-tecnico degli esseri umani e dei loro collaboratori robotici a bordo dell'Esmeralda si era dimostrato addirittura esemplare e testimoniava l'efficienza dell'impresa spaziale. I dati astronomici, le analisi ambientali, le apparizioni di oggetti, di impatti con materiali cosmici, le reazioni del corpo umano, le situazioni normali e quelle anomale di qualsiasi natura, dopo essere stati analizzati dall'equipaggio dell'Esmeralda, erano stati trasmessi su Terra e subito memorizzati e selezionati dai tre Centri Spaziali consociati.

L'allarme, partito dal Nevada, raggiunse dunque il Centro Spaziale Europeo della Sardegna, le cui postazioni si elevavano nel Campidano, e quello dell'Australia, installato ai margini del deserto Gibson. Ma gli scienziati europei come quelli australiani non furono in grado di dissipare le preoccupazioni dei colleghi americani: quel giorno, infatti, anche le loro apparecchiature riceventi restavano inspiegabilmente mute.

L'Esmeralda tacque anche nei giorni seguenti.

Risultarono del tutto inutili i molti tentativi di comunicazione

DIPINTO di CARLO BERTÈ

rovesciata, Terra-Esmeralda, in luogo dell'Esmeralda-Terra, quale era stato effettuato fino allora.

Eppure, nessun elemento concreto poteva indurre gli scienziati e i tecnici dei tre Centri Spaziali a supporre che qualche disastro cosmico si fosse verificato nella zona in cui l'astronave terrestre viaggiava. Ipotizzarono perciò che un'avaria alle apparecchiature trasmittenti impedisse all'Esmeralda di comunicare: in questo caso, le installazioni automatiche avrebbero individuato il guasto, impostato la correzione e riattato il collegamento.

Non restava che attendere, con fiducia e pazienza tipicamente scientifiche.

Attesero per mesi e per anni.

Poi, nessuno più si fece illusioni: l'Esmeralda aveva fatto naufragio. Questa era l'unica spiegazione.

I voluminosi incartamenti, che raccoglievano i dati relativi a quella spedizione su Urano, erano stati infine siglati con *Astronave dispersa*, chiusi nella documentoteca climotermica antincendio, e custoditi rispettivamente nei tre Centri Spaziali del Nevada, della Sardegna e dell'Australia.

I successori di quegli scienziati non attesero più, e nemmeno i successori dei successori: la loro attenzione e il loro lavoro erano rivolti ai continui nuovi lanci di astronavi, che trasportavano esseri umani e robotici verso i varii pianeti del Sistema Solare.

«La scienza vuole le sue vittime»: questa fu la pedìssequa conclusione con la quale, da anni e anni, era stato archiviato, e *dimenticato*, il caso dell'Esmeralda.



Il Sole distava 2.860 milioni di chilometri, così registravano le lancette magnetiche dei perfetti e micronizzati orologi spaziali, l'astronave, finalmente, dopo un viaggio molto più lungo del previsto, si avviò nella serie dei regolamentari giri orbitali, prima di immettersi nell'atmosfera di Urano.

Avrebbe compiuto trentadue giri attorno al grande pianeta, il cui volume era indicato, sul quadrante tecnico, come sessantaquattro volte maggiore di quello del pianeta Terra.

Tutto regolare, a bordo dell'Esmeralda, tutto perfettamente segnalato sugli schermi: notizie, operazioni da effettuare, e perfino consigli pratici.

Prima di scendere sul suolo di Urano, gli astronauti dovevano incapsularsi nelle sottilissime e resistenti tute di kristalplastika a circuiti di respirazione ossigeno-azoto. L'ammoniaca e il metano dell'atmosfera di Urano non avrebbero concesso ai terrestri più di sessanta secondi di vita.

Tutto questo era previsto, come anche un acclimatamento dell'astronave, la cui temperatura interna, autoregolata sui moduli terrestri, aveva assicurato, all'equipaggio, per tutta la durata del viaggio, benessere e vitalità.



I sensibilissimi radarschermi dell'Osservatorio Cosmico dell'emisfero boreale di Urano segnalarono l'ingresso dell'astronave extrauraniana nell'orbita del pianeta.

Il gruppo degli scienziati, addetto al turno di controllo, ne fu interessato. Uno di loro, senza scalpore, comunicò ai colleghi che i vari Enti dovevano venire informati subito del fatto.

L'Associazione Planetaria Difesa da Extrauraniani, il Dipartimento Scientifico, il Comitato Politico e il Consorzio Medici-Biologi ricevettero la comunicazione dell'evento spaziale. Si collegarono fra loro e con l'Osservatorio Cosmico, per mezzo delle apparecchiature interne polivalenti, discussero, e formularono la decisione comune.

Stabilirono che, utilizzando campi magnetici a raccordo incrociato, avrebbero agito sull'astrovave extra: quell'astronave sarebbe stata inglobata e diretta a introdursi nello speciale Corridoio Aereo, in modo che potesse scendere nella zona adatta, e senza danno. Sarebbe stata ospitata nel Reparto 2003, il più sicuro anche nell'eventualità che fosse necessario difendersi dagli stranieri.

Avere a che fare con gli extrauraniani era sempre un'impresa problematica: alcuni di loro arrivavano con intenzioni pacifiche; altri, invece, erano impastati di esaltazione di conquista e si presentavano armati fino all'inverosimile. A volte, fuori dalle fessure meno visibili degli indumenti o dei corpi alieni, erano scattati raggi, emissioni invisibili e altri sconosciuti mezzi offensivi, che avevano incendiato o fatto scoppiare il metano e l'ammoniaca dell'aria. Erano successi autentici disastri.

Gli uraniani avevano imparato a conoscere, al tragico prezzo della morte di molti dei loro e della distruzione di interi abitati, la pericolosità di certi incontri con razze bellicose o con altre poco prudenti, quali si erano rivelati molti, troppi extrauraniani.

Avevano preso, dunque, tutte le precauzioni, per non subire né causare danni.

L'Esmeralda fu inglobata nel risucchio del Corridoio Aereo, quando iniziava il ventitreesimo giro orbitale.

I computer di bordo avvertirono la deviazione e si posero nella fase di allarme-pericolo.

I robot sospesero le operazioni.

Gli uomini, già incapsulati nelle tute di accomodamento terrestre, non si spaventarono un gran che. L'Esmeralda scendeva, attirata da una potentissima corrente magnetica, ma non precipitava.

Potevano tranquillamente sollevare i ripari delle aperture di visualizzazione e osservare l'esterno. Erano entrati in una zona luminescente, di un verde pesante, striato da vampate giallorossastre. Ma non era fuoco, quello che penetrava lo spessore dell'atmosfera: era soltanto l'effetto della commistione dell'ammoniaca col metano, permeata dalla rifrazione degli scialbi raggi solari.

I cosmonauti conoscevano perfettamente le caratteristiche naturali di Urano che avevano appreso durante gli anni del viaggio. Prima, al tempo del lancio a bordo dell'Esmeralda, non erano in possesso di molte cognizioni. Anzi, la loro cultura, allora, era presso che nulla. Ma i robot, loro guide e maestri, li avevano istruiti a poco a poco, oltre ad averli curati e fatti diventare adulti.

Bor, uno degli astronauti, disse: «Eravamo bambini quando partimmo. Ed eccoci qua, a scendere su Urano, che abbiamo ormai trent'anni».

Un altro, di nome Mikel, aggiunse: «Non riesco nemmeno a calcolare quanto tempo sia passato, per il nostro pianeta».

«Su Terra», affermò Antony. «Basta controllare nel rapportatore temporale, e lo sapremo con esattezza».

Bor riprese: «Quello che ci interessa e ci riguarda è il nostro personale orologio biologico, non il tempo terrestre».

Queste furono le loro uniche e laconiche osservazioni, pronunciate da ciascuno di loro nel microfono installato nelle kristaltute.

Gli astronauti non erano certo dei gran chiacchieroni. Del resto, vivendo a bordo dell'Esmeralda, non avevano avuto modo di esercitarsi molto nell'abilità oratoria né di potenziare il gusto per la conversazione. Non avevano trovato molto da chiacchierare o da spettegolare tra loro, ridotti a quarantadue (otto dei cinquanta partiti erano morti in tempi e circostanze diversi), i dieci robot, e i forzatamente muti macchinari spaziali. Un micro-macro mondo che cominciava e finiva nelle dimensioni dell'Esmeralda.

Il flusso di quella corrente artificiale che trascinava l'Esmeralda diminuì con dolcezza: l'astronave rallentò e si adagiò sulla superficie di una sterminata piattaforma.

Gli astronauti ne esaminavano, con interesse scientifico, la distesa trasparente, sotto la quale apparivano esseri strani, ammassi sconosciuti e sagome indecifrabili. Pur scrutando con attenzione, era difficile distinguere, elemento per elemento, di che oggetti o esseri si trattasse. Le figure che si muovevano, al di sotto della gigantesca vetrata orizzontale, dovevano essere gli uraniani. Le sagome immobili, invece, dovevano essere manufatti.

Gli astronauti terrestri non avevano paura. I robot avevano insegnato loro che non si deve temere, se non esiste un motivo evidente. In mancanza di quello - affermavano - la calma è la condizione ottimale per affrontare qualsiasi situazione.

Durante il viaggio da Terra a Urano non erano mancate cause obiettive di paura o di panico. In duecentocinquanta anni terrestri, erano accaduti tanti fatti.

Una volta, una spaventosa sacca vorticosa aveva fatto trottolare l'astronave per parecchi minuti, prima che l'Esmeralda riacquistasse l'autonomia per riemergere.

Molto spesso, frantumi cosmici si erano avventati, a grandine, contro l'involucro dell'astronave, a rischio di forarla.

Era stato terribile anche l'incontro con una nave aliena: quello sfioramento avrebbe potuto causare una deflagrazione di entrambe le cosmonavi, se un'abilissima virata in allontanamento non avesse scongiurato la tragedia.

Tutti questi, e altri eventi, erano stati comunicati ai Centri Spaziali Terrestri. Ma, qualche anno più tardi, era avvenuto l'impatto con un enorme bolide, che aveva causato la morte di tre di loro e danni irreparabili alle apparecchiature di trasmissione Esmeralda-Terra. Da allora la comunicazione col loro pianeta si era resa impossibile, per sempre. Lo scontro col bolide, inoltre, aveva messo in avaria una serie di propulsori esterni: il guasto aveva causato un notevole rallentamento della velocità. Ma l'Esmeralda aveva subito anche un danno particolarmente grave: non era più in grado di mantenere la rotta prefissta e tendeva a curvare sulla sinistra. Il pilota automatico doveva intervenire continuamente per correggere la deviazione. Il tempo di crociera si allungava smisuratamente.

Dopo il terrore di quello scontro col bolide, gli esseri umani avevano patito soprattutto la solitudine, il sentirsi abbandonati a se stessi, tagliati via da quella sorta di cordone ombelicale che li univa alla terra d'origine. A quel tempo, erano ancora ragazzetti, profondamente bisognosi di un appoggio morale.

Da allora, si erano attaccati maggiormente ai robot, che erano rimasti gli unici loro consiglieri e consolatori nelle svariate e a volte tragiche circostanze che avevano dovuto affrontare.

Gli astronauti, adesso, restavano calmi a osservare i personaggi che dovevano essere gli uraniani. Sotto la distesa trasparente, quelli si muovevano, agitavano le molte braccia, e camminavano, in posizione eretta, sulle molte gambe. Avevano una sola testa, due occhi, una bocca. Erano strani, nel complesso, ma non erano brutti o ripugnanti. Tutt'altro. Il loro cranio era coperto da qualcosa come capelli piuttosto scuri, e tagliati sopra le orecchie. Sì, quelle erano proprio orecchie, simili a quelle terrestri, anche se molto più grandi.

Anche gli uraniani attendevano, scrutando in su, verso l'astronave ancora sigillata e verso le aperture rettangolari di visualizzazione. Gli astronauti terrestri si affollavano a quelle aperture e sorridevano cordialmente.

«Un sorriso non si nega a nessuno», era una massima morale e basilare, insegnata dai robot.

Quando gli uraniani apparvero tranquillizzati da quel comportamento pacifico e sorridente, accadde un fatto, inaspettato per i terrestri. La piattaforma trasparente, sulla quale l'Esmeralda si era posata, si schiuse a metà.

La fessura si allargava, mentre, al di sotto, gli uraniani si spostavano verso le pareti laterali. I terrestri capirono che l'astronave stava calando, attraverso quell'apertura, in una sorta di immenso scatolone a pareti e soffitto simili a vetro, in cui la luce verdognola dell'atmosfera assemeva colorazioni più tenui.

Venivano inscatolati nel medesimo ambiente gigantesco, in cui stavano gli uraniani e i loro manufatti: evidentemente, dunque, gli stranieri, quali erano loro terrestri, venivano accettati.

Le centinaia di braccia, appartenenti ai venti-venticinque uraniani, si agitavano verso gli sconosciuti cosmonauti: quel movimento irregolare e continuo assomigliava a quello di una selva di alberelli terrestri, scossa dal vento. Quei gesti uraniani erano amichevoli; e i terrestri, dall'interno dell'Esmeralda, risposero a quell'accoglienza quasi festosa, alzando le braccia e sventagliando le mani.

Benché accuratamente sigillati nelle tute di kristalplastika, potevano eseguire abbastanza liberamente ogni movimento. Gli involucri diafani, che costituivano le tute, erano sagomati sulla conformazione fisica di ciascuno di loro, ed essendo estensibili e dilatabili, si adattavano alle loro membra, con duttilità. Non aderivano, ma restavano un po' distaccati dal corpo, perché la composizione azoto-ossigeno, indispensabile alla respirazione, fluttuava dentro, da capo a piedi, e si autorigenerava attraverso i canalicoli collegati al dispositivo centrale, che era sistemato sulle spalle oppure alla vita.

I gesti d'invito degli uraniani erano facilmente interpretabili. Gli astronauti capirono ed aprirono il vasto portello dell'Esmeralda.

Uno dopo l'altro, i quarantadue terrestri discesero i gradini del ponte-scalandrone di sbarco. Si piazzarono in fila ordinata davanti all'Esmeralda, e restarono fermi, come per permettere agli ospiti di passarli in rassegna.

Gli uraniani studiarono gli stranieri, da lontano, per controllare se avessero armi. Poi, ciascuno riparandosi completamente dietro uno scudo traslucido che sorreggeva con tre mani, si avvicinarono in molti, con cautela.

Altri erano rimasti ai margini del Reparto, accanto alle macchine difensive, pronti a intervenire contro eventuali attacchi.

Quelli che avanzavano protetti da scudi, continuavano ad agitare le altre loro mani rimaste libere, per dimostrare che non erano armati. La loro bocca, sagomata come una mezzaluna terrestre, rivelava, da dietro la trasparenza degli scudi, un sorriso infantile, da poppanti, perché le gengive erano sdentate.

I terrestri rimasero al loro posto, allargarono le braccia a confermare che non nascondevano armi né altro mezzo offensivo, e sorridevano in risposta silenziosa.

Gli uraniani si accostarono, e, quando furono molto vicini, cominciarono a esaminare, sempre restando prudentemente riparati dietro gli scudi, la struttura fisica di quegli stranieri.



Divisi in piccoli gruppi, gli uraniani si fermavano davanti a uno dei terrestri, lo scrutavano dall'alto al basso, gli giravano attorno, commentavano e passavano a un altro. Il loro volto espressivo rivelava meraviglia e perfino disorientamento. Qualche volta, dopo avere studiato un cosmonauta, tornavano indietro per fare i confronti con uno o più di uno che avevano già esaminato. Pareva che proprio non riuscissero a raccapezzarsi, e discutevano animatamente fra loro.

I cosmonauti restavano fermi a subire l'ispezione, chiusi nelle tute trasparentissime, attraverso le quali il loro aspetto era tutto visibile.

Quando un gruppo di uraniani fu davanti a Bor, il terrestre volle dimostrarsi cordiale: accentuò il sorriso delle due bocche delle sue due teste che, elevandosi sul collo robusto e arcuato, uscivano gemelle, e indipendenti l'una dall'altra. Le due facce di Bor erano rivolte nella medesima direzione, e i suoi quattro occhi, intelligentissimi e neri, fissavano il volto degli uraniani che stavano esaminandolo.

Poi, fu la volta di Antony, che stava accanto a Bor.

Antony si era stancato di sorridere. La sua bocca, piazzata in mezzo alla fronte, subito sotto la capigliatura biondo-fulva, era chiusa e seria. I suoi occhi verdefoglia, sistemati sulle guance, uno per parte, roteavano con vivace curiosità.

Mikel, invece, sorrideva ancora con la faccia anteriore rivolta agli uraniani. Quella posteriore, che nasceva dalla base della nuca, si riposava, a occhi chiusi. Un uraniano più attento degli altri, — forse era uno scienziato — se ne accorse e fece un sorrisetto saputo, come per dire: «Sei furbo, tu! Metà vegli e metà dormi».

Un altro terrestre, che aveva una sola testa, due occhi, due nasi e due bocche (una sotto ciascun naso) presentava un'altra particolarità: le sue mani molto larghe e piatte avevano dodici dita ciascuna, mentre quelle degli altri finora passati in rassegna ne avevano cinque.

Però, proseguendo, gli uraniani si accorsero che anche altri avevano grandi mani palmate e moltissime dita.

Il tipo che apparve più originale era quello che aveva la testa incastrata nel centro del tronco. La sua faccia, circondata a tondo dalle pieghe di un indumento colorato, parve molto bella agli uraniani. Aveva miti occhi scuri, il naso sottile, la bocca di linee sinuose. E quegli strani pezzetti candidi, che tutti quegli stranieri portavano incastrati nelle gengive, in lui scintillavano. Il suo sorriso era di una dolcezza affascinante.

Gli uraniani giudicarono il più brutto quello che aveva le ossa all'esterno. Il suo cranio era lucido e apparentemente duro. Le occhiaie, che si aprivano come due grossi buchi, rivelavano che, all'interno e molto in fondo, stavano sistemati i globi oculari, per mezzo dei quali quello, evidentemente, vedeva. Le guance non esistevano, in quella faccia. Gli zigomi, due ossi tondeggianti, nascondevano uno strato rossoscuro che pareva muscolo. Una lunga chiostra semicircolare, costituita da quei pezzetti candidi, girava da un orecchio all'altro. Quando egli aprì quella sorta di cerniera a incastro, gli uraniani videro la lingua, che si muoveva. Probabilmente stava parlando, ma loro non potevano udire. Anche le costole della gabbia toracica, le ossa del bacino, quelle delle gambe, delle braccia e delle mani apparivano con grande evidenza, lucenti e lisce, facendo intravedere la muscolatura sottostante. Davvero, quel tipo era il più strano. Ricordava molto uno scheletro. A confronto con tutti gli altri, non poteva certo dirsi un bell'esemplare.

Per gli uraniani, il problema era: da dove provenivano gli stranieri? Appartenevano tutti allo stesso pianeta? Erano forse esemplari di razze diverse, tipiche di svariati pianeti? O arrivavano, addirittura, dall'esterno del loro Sistema dei Dieci Pianeti?

A queste domande, che facevano parte del medesimo problema esobiologico, non c'era risposta, per il momento.

Un fatto era certo: gli sconosciuti astronauti non erano pericolosi. Gli uraniani deposero gli scudi protettivi e si inchinarono in un benvenuto, piegandosi in avanti. I cosmonauti risposero a quel gesto rispettoso, con un analogo inchino.

Poi, le moltissime mani di cinque uraniani gesticolarono animatamente in direzione dell'astronave, significando che chiedevano il permesso di salire.

Bor, la cui intelligenza fuori del comune l'aveva elevato a rango di primo astronauta per volontà dei compagni, fece capire, a nome di tutti, che lui stesso li avrebbe accompagnati.

Gli uraniani ordinarono ai colleghi rimasti alle macchine difensive di abbandonare quella posizione e di fare compagnia agli stranieri. Seguirono Bor, e si arrampicarono, agilmente e buffamente, su per il ponte-scalandrone della cosmonave, utilizzando qualche gamba e qualche braccio.



All'interno dell'Esmeralda, i robot eseguivano lavori di pulizia. Quando apparve Bor, seguito dagli esseri che potevano essere classificati affini agli umani, deposero i loro strumenti, restando in attesa di ordini.

A un cenno di Bor, i robot si disposero in fila contro la parete del corridoio centrale, come in una parata d'onore. Gli uraniani li passarno in rassegna e li esaminarono con interesse scientifico. Li toccarono, li palparono, ne provarono la durezza, ne osservarono l'identica struttura.

Quelle creature, tutte ugualmente solide, avevano una sola testa su un solo collo, due occhi, una bocca, un naso. Avevano due braccia e due mani abbastanza piccole, fornite di cinque dita ciascuna. Una gabbia toracica, due gambe, due piedi.

Fra loro, erano di una somiglianza perfetta.

Confrontati con gli astronauti, avevano con loro qualche elemento comune, ma, nel complesso, apparivano molto diversi.

Gli uraniani capirono che quelle creature erano artificiali, manufatti di tipo meccanico, altamente qualificati, probabilmente costruiti sul pianeta da cui quell'astronave proveniva. Evidentemente, quella struttura fisica era stata progettata con fini precisi e funzionali.

Bor guidò gli ospiti per i meandri dell'immensa cosmonave, mostrò ambienti, macchinari, impianti, apparecchiature, e infine li condusse in una saletta. Era una simpatica cabina arredata con una certa eleganza, dotata di poltrone, sulle quali i cinque uraniani non furono capaci di accomodarsi: troppe gambe impedivano loro una sistemazione soddisfacente. Preferirono restare in piedi.

Nel centro della cabina, stava incastrato al pavimento un cubo di metallo satinato, le cui dimensioni, in misura terrestre, erano di un metro per lato. Bor premette alcuni pulsanti sulla superficie del cubo, e lo strato superiore scattò e si aprì, alzandosi come un coperchio di scatola. Bor mise una mano all'interno, ne estrasse una spessa lamina riversa, che porse agli uraniani.

Uno dei cinque, forse il più autorevole, prese in due mani quel robusto foglio metallico e si mise a studiarlo. Con una terza mano, allontanò i capelli dagli occhi.

Dopo alcuni minuti, rialzò la testa e sorrise a Bor, con simpatia.

Avava riconosciuto, nelle incisioni tracciate sulla lamina, i lineamenti del Sistema Solare, la serie dei dieci pianeti coi loro satelliti, dal più piccolo, che gira vicinissimo alla Stella, all'ultimo che ruota lontanissimo. Era stato messo in evidenza assoluta il pianeta terzo, dal quale, mediante un tratteggio, era indicata una traiettoria che giungeva fino al pianeta settimo, al loro pianeta.

Quello, dunque, era lo schema scientifico che gli svelava la provenienza dell'astronave. Capiva, inoltre, l'intenzionalità, non la casualità, di quel viaggio spaziale, e il desiderio di farsi identificare.

Spiegò ai colleghi, con entusiasmo, quello che aveva scoperto. Utilizzando un solo dito, indicò i particolari espressi dalle incisioni sulla lamina.

Lo splendente foglio di acciaio passava di mano in mano, e tutti si rallegravano fra loro e con Bor.

Il cubo conteneva altri messaggi, che furano presi in esame dagli uraniani. Erano incisi su altre lamine, ed erano i dati relativi alla composizione del suolo e dell'atmosfera terrestri. Le formule chimiche non furono comprese. Vi era indicato un sistema numerico, e quello fu capito. Erano state tracciate anche le forme geometriche fondamentali, il quadrato, il triangolo, il rombo, il cerchio: anche quelle immagini furono salutate da sorrisi espressivi e da grandi approvazioni, per mezzo di gesti.

Anche la catena genetica del Dna venne riconosciuta. Invece, la raffigurazione di un essere, dotato di una testa, due braccia, due gambe, li lasciò incerti. Dedussero, poi, che si trattava dello schema della struttura progettata e attuata nella costruzione delle creature artificiali che avevano visto nel corridoio.

Una tavoletta rettangolare e opaca recava incisi certi ghirigori strani, tali apparivano agli occhi degli uraniani. Uno di quei ghirigori si configurava esattamente così: *Terra*.

Bor adattò verso l'esterno della tuta di kristalplastika il suo microfono trasmettitore e pronunciò: «Ter-ra. Ter-ra». Scandiva le sillabe e, con un dito, mostrava agli uraniani il ghirigoro, perché collegassero il suono con la parola incisa.

Poiché quello che agli uraniani appariva un ghirigoro sottostava all'immagine precisa del terzo pianeta raffigurato con nettezza, l'uraniano alzò di colpo la testa, agitò una decina di mani, come se volesse dire: «Ah, ho capito! Il nome del vostro pianeta si disegna così e si pronuncia come hai fatto tu. Questo nome è scritto nel vostro alfabeto, o almeno, in uno dei vostri alfabeti».

Gli altri avevano capito e collegato parola, suono e disegno, e discutevano fra loro, con animazione.

Bor seguiva le scoperte dei cinque uraniani e afferrava perfettamente il significato delle loro reazioni. I suoi due cervelli, indipendenti l'uno dall'altro, capaci di ragionare al doppio delle possibilità di chi possiede una sola testa, analizzavano e valutavano la bellezza di quella straordinaria situazione scientifica.

Provava una soddisfazione gratificante, e si rallegrava che i suoi genitori avessero firmato il permesso per il suo inserimento fra i cosmonauti di quella spedizione problematica, che avrebbe potuto finire in un disastro.



Tanti e tanti anni prima, sul pianeta Terra.

... additivi, conservanti, coloranti, antibiotici, smog, vernici sintetiche, fertilizzanti, contraccettivi, erbicidi, defolianti, gas propellenti, lubrificanti, tinture, bioproteine, scarichi tossici, tranquillanti, eccitanti, ipnotici, schiume, collanti, anticrittogamici, petrolio diffuso nei mari, fughe di energia, bombe biologiche, armi batteriologiche, scorie atomiche defluite dalle incrinature dei cassoni seppelliti nelle fosse oceaniche, bombe all'idrogeno, mangimi artificiali, inquinamento d'aria d'acqua di terreno, indumenti sintetici, elementi alòge-

ni, iatrogeni, gas nervini, scarichi da auto da aerei da jet da missili da fabbriche da case, materiali plastici, tetraetile di piombo, cloruro di vinile, fluorocarburi, idrocarburi aromatici, vino al fenolo, conigli al piombo, pesce al mercurio, polli agli ormoni, vitelli al petrolio, acque al cloro, aperitivi a base chimica, tetraclorodibenzodiossina, uova cromatizzate, ingegneria genetica, raggi X, irradiazioni...

... venèfici, cancerògeni, teratògeni, mutageni... l'interazione fra composti chimici e l'acido desossiribonucleico, Dna, produsse nel gene cambiamenti fisiologici e somatici, deformazioni, mutazioni nella razza umana, le più impensate, le più strane, le più orribili...

La genetica divenne una scienza sconvolta, ma ormai, c'era poco da rimediare. In tutto il globo, in territori industrializzati o semplicemente agricoli, nacquero i mostri.

Quei mostri arrecavano terrore, disperazione, rimorso. Dimostravano, con la loro stessa esistenza, la follia umana. Imponevano che ci si occupasse di loro. Erano odiati, maledetti, disprezzati. Erano anche amati, con una sorta di superba superiorità o di obbligatoria compassione.

Gli istituti specializzati si moltiplicavano, in tutto il pianeta, e straripavano di irrecuperabili. A volte, per fortuna, i bambini morivano subito dopo la nascita o a pochi mesi di vita. A volte, invece, normali per intelligenza e attitudini, dotati anche di una robusta per quanto deforme costituzione fisica, rappresentavano un flagrante problema di coscienza.

Come era possibile inserire nella società quegli esseri che suscitavano ripugnanza e spavento? Come farli vivere accanto alle persone normali? Come sottrarli alle umiliazioni e al disprezzo della loro inferiorità fisica?

Così, era nata un'idea: esiliare i mostri intelligenti in luoghi lontani, spedirli via a bordo di astronavi, dirigerli verso altri pianeti del Sistema Solare, dove potessero ambientarsi, vivere, morire.

In questo modo, relegandoli lontani dalla vista, scaricavano la coscienza coloro per la cui responsabilità, diretta e indiretta, i mostri erano stati generati.

Gli scienziati pensarono di poter utlizzarli anche come cavie spaziali. Le reazioni degli esseri umani nello spazio e durante i viaggi lunghissimi, diverse da quelle delle bestie come cani, scimmie, gatti, tartarughe, potevano essere interessanti. I dati, ottenuti da quegli esperimenti, sarebbero stati adoperati nel futuro, nel caso di un autentico assalto ad altri pianeti, per la colonizzazione. Già prevedevano la necessità, non molto remota, di emigrare dal pianeta Terra, inquinato, semidistrutto e sulla via di diventare del tutto inabitabile.

Una delle tante astronavi, recanti mostri nello spazio, si chiamava Esmeralda.



Dopo la visita, gli uraniani discesero dall'astronave. Erano commossi, orgogliosi delle loro scoperte, e lieti di quell'incontro.

Gli abitanti del lontanissimo pianeta, il cui nome pronunciato dall'extra era TERRA, avevano inviato volutamente su Urano e con estrema cortesia interplanetaria, quegli ambasciatori scientifici, per portare notizie importanti e sicure di una civiltà altamente evoluta, che voleva farsi conoscere e che, evidentemente, cercava la collaborazione.

I terrestri avevano inviato vari esemplari delle loro razze: forse così si spiegavano le differenze, rilevate nell'aspetto di quegli esseri umani. Diversità di tipi esistenti sul pianeta Terra. Forse, chissà, gli abitanti dei poli avevano due teste, sull'Equatore avevano mani palmate a dodici dita ciascuna, nell'emisfero boreale avevano la testa incastrata nel torace, e così via, differentemente, a seconda della latitudine e dell'ambiente. Arrivare a sapere con certezza che la loro ipotesi fosse esatta, non era facile.

Ma questo era un problema secondario. L'importante era che adesso loro, gli abitanti del settimo pianeta, il cui nome pronunciato da quel simpatico tipo a due teste era URANO, sapevano con certezza che il pianeta TERRA era abitato e che quello era l'aspetto — o meglio, quelli erano gli aspetti — dei suoi abitanti.

La scienza uraniana aveva fatto un grande passo avanti nel campo della morfologia spaziale e dell'esobiologia, e di questo erano grati ai cortesi ambasciatori.



Quella stessa sera, fu organizzata una grandiosa festa, in onore dei terrestri. Si svolse nel grandioso palazzo del Governo della città, che si estendeva non lontano dal Reparto 2003. Vi si accedeva per mezzo di lunghe gallerie climatizzate trasparenti.

Evidentemente, non era possibile neppure per gli uraniani vivere alla temperatura media di centottanta gradi sotto lo zero. Chissà da quanto tempo si erano ingegnati a utilizzare il loro metano naturale per riscaldare l'aria, anche quella all'interno dei Reparti. I Reparti erano mastodontiche costruzioni di materiale cristallino e di forma parallelepipeda. Ci si viveva bene, in costruzioni basse, semplici e funzionali.

Il palazzo del Governo era vasto, a un solo piano come le altre case, e dotato di un sontuoso salone. Alcuni degli oggetti bizzarri che vi si sparpagliavano, attirarono la curiosità dei terrestri, che scoprirono, quella sera stessa, in che maniera ingegnosa gli uraniani si erano costruiti tavoli e sedie adatti alle loro decine di gambe e alle loro decine di braccia.

I terrestri non erano stupiti. Lo stupore per le cose strane non poteva far parte della loro natura. Erano interessati, e osservavano ogni particolare. Ma il sentimento predominante in loro era un'orgogliosa soddisfazione per essere trattati con tanto onore e rispetto da parte di tutti gli uraniani. Il pianeta Terra li aveva respinti come indesiderabili. Il pianeta Urano li accoglieva come persone degne di considerazione.

Il momento esteticamente più alto fu quando un uraniano, evidentemente un capo politico, forse il Governatore in persona, donò a ciascuno di loro una grande corona di stelle, risplendente come platino terrestre. Era un prezioso lavoro di oreficeria.

Ciascun astronauta la utilizzò, secondo quanto la sua struttura fisica gli permetteva.

Chi aveva una testa sola, infilò la corona e la lasciò pendere sul petto come una collana.

Le due teste di Bor, adiacenti l'una all'altra, non permettevano alla corona di entrare. Lui la fece passare lungo il braccio e la tirò su, fino a lasciarla penzolare dalla spalla.

Mikel riuscì a sistemarla nella testa anteriore, lasciando che il bordo inferiore appoggiasse dietro, nell'incavo fra la nuca e la testa posteriore.

Quello che aveva le ossa all'esterno, trovò facile attorcigliare due volte su se stessa la corona, per diminuirne la circonferenza, e appoggiarla sul cranio, come una corona regale. Assunse un aspetto maestoso, anche se leggermente macabro, per gli uraniani.

Tutti ridevano felici, uraniani e terrestri.

La serata culminò in un concerto. Sei uraniani suonarono strumenti a percussione, a corde e a fiato, utilizzando contemporaneamente le numerosissime mani. Riuscivano, loro sei soli, a creare una complessità di suoni come un'intera orchestra terrestre formata da ottanta-cento elementi. Quella musica, dai timbri barbarici e insieme raffinatissimi, pervenne all'udito dei terrestri attraverso auricolari, collegati con l'esterno delle loro tute di kristalplastika.

Quando furono offerti cibi e bevande, Bor, a nome dei compagni, fece capire che erano costretti a rifiutare. Infatti non sarebbero potuti uscire dalle tute protettive, pena la morte per asfissia e avvelenamento, né sapevano se quegli alimenti fossero adatti alla loro biologia.

Quando agli uraniani parve giunto il momento di concludere la festa, formarono un piccolo corteo, alla cui testa camminava il Governatore della città. Quella scorta d'onore riaccompagnò i terrestri all'astronave.

Attraversarono reparti, gallerie e raccordi protetti da volte trasparenti, al di sopra delle quali il cielo notturno appariva sereno, di un verde cupo tendente al nero, e rallegrato dai cinque satelliti

Asimov non è l'unico ad avere ripreso l'argomento di un romanzo a trent'anni di distanza. Frederick Pohl infatti ha appena terminato la prima stesura di *Back to the Gravy Planet*, seguito dal celeberrimo *I mercanti dello spazio*, il romanzo che scrisse assieme a Cyril Kornbluth nel lontano 1953. Come *I mercanti dello spazio* (Oscar Mondadori 1975), una delle opere più vivaci della cosiddetta «fantascienza sociologica», anche il suo seguito se la prende con i media e la pubblicità, o meglio, osserva Pohl, con l'uso a suo avviso sempre più pericoloso che di essi viene fatto.

La California è lo Stato (degli Stati Uniti, ma anche del mondo) dove si vende più fantascienza (forse non è un caso che molti scrittori SF abitino a Los Angeles). Una recente statistica ha dimostrato che la più alta percentuale di libri di fantascienza tascabili è venduta nella zona della Baia di San Francisco (al secondo posto della classifica c'è Chicago). La stessa zona conta anche quattro librerie specializzate, che presto diventeranno cinque. È stato calcolato che il dieci per cento della popolazione dell'area della Baia compra almeno un tascabile di SF all'anno, il doppio della media nazionale. Dalla stessa indagine statistica risulta che gli abitanti di San Francisco sono forti consumatori, oltre che di fantascienza, di brandy, di macchine straniere, di jazz degli anni Quaranta, e che si considerano, a torto o a ragione, più raffinati del resto della popolazione americana.



Peter Weir, il regista che con *Picnic a Hanging Rock* e *Gli anni spezzati* ha rivelato al pubblico la vitalità del moderno cinema australiano, era stato invitato dalla MGM a dirigere *2010, la seconda odissea*, il film tratto dall'omonimo romanzo di Arthur Clarke (nella foto) pubblicato l'anno scorso dalla Rizzoli, ma ha prudentemente declinato l'offerta. A tentare di emulare Stanley Kubrick con il suo *2001* sarà perciò un altro regista, Peter Hyams già noto per aver diretto *Capricorn One*. Il budget è di venticinque milioni di dollari (pari a 42 miliardi di lire circa), e per la scenografia ci si avvarrà del contributo di Syd Mead, l'architetto che ha concepito la città del domani di *Blade Runner*. Le riprese inizieranno il 6 febbraio negli studi della Metro Goldwin Mayer. Tra gli interpreti principali figurano, Roy Scheider, attore protagonista, Bob Balaban e John Lithgow.

È stata tradotta in inglese (ma non ancora in italiano) un'opera scritta nel 1968 da Stanislaw Lem, l'autore polacco che qualcuno ha definito «il Musil della fantascienza». Nel romanzo, intitolato in inglese *His Master's Voice* (La voce del suo padrone), un manufatto-messaggio alieno, oggetto misterioso e simbolico sul genere del monolito di *2001: Odissea nello spazio*, mette alla prova le capacità speculative di un gruppo di scienziati e si rivela progressivamente come un test destinato a svelare più la natura dei destinatari che quella dell'ignoto mittente. Diventa così pretesto per una sequenza di riflessioni di carattere etico-cosmogonico, giocate sui ritmi lenti per densità psicologica della tradizione mitteleuropea. — *Laura Serra*

di Urano. I terrestri contemplarono con ammirazione quel cielo straniero, suggestivo per quei satelliti di dimensioni diverse, al momento in fasi differenti, ciascuno dei quali ricordava loro la Luna, vagamente e senza rimpianto.

Quando furono ai piedi del ponte-scalandrone dell'Esmeralda, Bor indicò al Governatore i satelliti, uno per uno, e pronunciò per lui i nomi che i terrestri attribuiscono a quei cinque corpi celesti.

Parlò nel microfono trasmettitore: «Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberon». Aggiunse anche, istintivamente: «Nomi letterari. Presi da Shakespeare, poeta inglese!».

Naturalmente l'uraniano non capì e ritenne che il terrestre gli volesse dire: «Buona notte, e grazie».



I terrestri continuarono la loro vita, abbastanza facilmente, sulla ormai vecchiotta Esmeralda. Si cibavano delle loro scorte alimentari che ormai stavano assottigliandosi sempre più e intanto studiavano il sistema di procurarsi altre sostanze per nutrirsi, frutti e prodotti uraniani. Facevano prudenti esperimenti, per non incorrere in avvelenamenti o malattie.

Gli uraniani, ragionando sull'intera vicenda dell'arrivo dei terrestri, dopo lungo discutere, giunsero, dopo qualche tempo, a una conclusione: dovevano contraccambiare la cortesia fatta loro da parte del pianeta Terra.

Avevano ricevuto quei messaggeri che avevano recato notizie scientifiche relative al loro pianeta. Era loro dovere, adesso, fare pervenire su Terra le informazioni relative al loro proprio pianeta, per una onesta reciprocità culturale. Inoltre, i messaggeri dovevano essere restituiti; non è lecito trattenere ambasciatori stranieri presso di sé: non fa parte della diplomazia né del convivere civile.

Approntarono lamine metalliche, analoghe a quelle avute dai terrestri, e le incisero accuratamente, con tutte le notizie che ritennero utili, per una esatta conoscenza del pianeta Urano. Poi misero a punto la più robusta spazionave in loro possesso, dotata di sericomandi, e la programmarono astrofisicamente sulla direzione del pianeta terzo.

Infine, convocarono i terrestri. Annunciarono loro, mediante disegni schematici ma molto significativi, che li avrebbero rispediti su Terra.

Bor cercò di farsi capire: «E perché? Qui stiamo bene». Ma, sotto sotto, temeva che gli uraniani non desiderassero più la loro presenza.

Il Governatore della città gli significò, a gesti, la necessità morale di quel rinvio. Ma Bor non poteva afferrare il ragionamento.

L'uraniano tentò di comunicare: «Fino a quando dureranno le vostre scorte alimentari?».

Questo concetto era semplice, e Bor rispose: «Pazienza, poi moriremo».

Ma gli ospiti, pur avendo compreso, non potevano accettare l'eventualità della morte degli stranieri: si sarebbero sentiti responsabili di quarantadue terrestricidii.

Bob, Mikel, Antony e gli altri credettero di percepire, nel comportamento degli uraniani, un'ostilità, mascherata dal sorriso. Si sentirono, di nuovo, e come tanti e tanti anni prima, indesiderati, respinti. L'umiliazione afflosciava le loro energie morali. Bor comunicò come meglio poté: «Siamo nelle vostre mani».

Il Governatore sorrise di nuovo, con la sua bocca sdentata, sagomata a mezzaluna. Non era un sorriso cattivo né ostile. I terrestri non ne compresero il significato.

Dopo qualche giorno, i quarantadue astronauti furono chiamati e condotti in un edificio molto basso, all'apparenza un complesso scientifico. Furono fatti entrare, tutti insieme, in un ambiente luccicante di cristalli, specchi, tubature diafane. Di colpo, li investì un rumore assordante, insieme con una sorta di energia avvolgente. Persero i sensi.

Quello era il Centro di Criologia, nel quale i cosmonauti vennero rapidamente ibernati, col sistema più aggiornato della tecnica uraniana.

Poi furono tutti sistemati in funzionali casse di materiale anti-

urto-antincendio e trasportati con cura sulla spazionave che era stata preparata per il loro viaggio.

In onore del nome terrestre del loro pianeta, gli uraniani battezzarono il veicolo: Urano. Infine, con una cerimonia ufficiale, che indicava tutto il loro rispetto e la loro considerazione, fecero partire la spazionave, in direzione Terra.



La spazionave Urano apparve nell'atmosfera terrestre. I Centri Spaziali e i numerosi Osservatori, che nel frattempo si erano moltiplicati, segnalarono l'evento. Da ogni parte ci si mise sul piede di partenza, pronti ad accorrere al luogo di atterraggio.

L'Urano compì trenta giri attorno al globo, poi discese, con grande calma, nella pianura padana, in una zona semidesertica e bruciacchiata.

Accorsero immediatamente autorità locali, scienziati nazionali e stranieri, reparti dell'esercito europeo, pompieri regionali, medici dell'Assistenza Intercontinentale e giornalisti di tutto il globo terrestre.

Chi arrivava in micro-jet, chi in maxi-jet, chi su camioncini a cuscini d'aria, chi su veicoli a propulsione solare, chi su coleotteri volanti a energia atomica.

Molti abitanti della zona padana usarono i rapidìruoti, simili alle antichissime biciclette.

L'astronave extraterrestre dovette essere forzata come una cassaforte, perché nessuno, dall'interno, l'apriva.

Un generale, uno scienziato e un medico entrarono per primi. Si erano muniti di respiratori e tenevano in mano microarmi a raggio laser, pronti a sparare, in caso di un attacco o di altra necessità di difesa.

Al fondo del primo corridoio, si apriva un ambiente circolare, nel cui centro stavano impilate, in ordine, molte lamine metalliche, trattenute insieme da legacci di materiale resistente e sconosciuto. I legacci inchiodavano le tavolette al pavimento.

Fu sufficiente una microemissione dal laser, e le lamine-tavolette furono liberate dai legacci. Osservare e interpretare le incisioni fu un lavoro semplice, data la loro chiarezza: quel veicolo spaziale proveniva, senza alcun dubbio, da Urano.

Poi, il generale, lo scienziato e il medico visitarono l'astronave, ambiente per ambiente. Raggiunsero una porta chiusa. L'aprirono senza difficoltà, ed entrarono nel grande locale.

Quella sala era interamente occupata da una distesa di casse trasparenti, ordinate su file regolari.

Avanzarono, si accostarono, e videro che ogni cassa era occupata da un corpo immobile. Contarono: quarantadue casse, quarantadue corpi. Ne esaminarono i singoli aspetti e presero accurate note su taccuini.



I molti tentativi di liberare dall'ibernazione i quarantadue astronauti si dimostrarono del tutto inutili. I sistemi impiegati dagli uraniani risultarono totalmente sconosciuti.

Gli scienziati dell'intero globo terrestre provarono ogni metodo a loro conoscenza e tentarono anche qualche sperimentazione nuova. Tutto inutile. Dopo un anno, desistettero dall'impresa.

Non erano contenti di quella rinuncia a risvegliare gli ibernati, ma la delusione veniva compensata dalla soddisfazione scientifica del potere dichiarare a se stessi e all'intero pianeta che, mediante la cattura e lo studio approfondito dell'astronave uraniana e di quanto in essa contenuto, la conoscenza terrestre aveva fatto un gran passo avanti.

Le quarantadue casse di cristallo uraniano, col loro contenuto di corpi ibernati, furono inviate al grandioso Museo delle Scienze di Maxi-Milano ed esposte in un salone, per la meraviglia e l'istruzione dei visitatori. Il salone, destinato all'esobiologia, era distinto da una targa luminescente, sulla quale si leggeva: *Quarantadue esemplari di extraterrestri: uraniani.* ∞

SF EXPLORER

Questo spazio è riservato ai lettori che attraverso FUTURA *si presentano come scrittori di SF.*

I COLONIZZATORI

I Colonizzatori erano venuti su Dune con lo spirito tipico degli antichi avventurieri spagnoli. Erano in pochi, un pugno d'uomini, ma ben addestrati, pronti a tutto, spietati.

Dune era un pianeta molto piccolo del quale si sapeva poco o nulla. Ma quel poco che si sapeva (e cioè che era abitato da uno sparuto gruppo di selvaggi) bastava perché il numero di Colonizzatori inviati fosse molto ristretto.

Il giovane tenente Owen, stava acquattato con due suoi compagni dietro una collinetta, proprio a ridosso dell'unico villaggio esistente su Dune. Era notte e faceva caldo; Owen si tranquillizzò, stringendo con la sinistra la fredda pistola-laser tenuta in vita dall'alto cinturone bianco. Strisciò silenziosamente e si portò in posizione favorevole. Quindi portò la destra al binocolo ad infrarossi e prese a spiare il villaggio. Vide delle scene a cui era ormai avvezzo: intorno a un fuoco c'erano dei vecchi che mangiavano; vicino a una capanna c'era una donna col bambino che le dormiva in grembo. Insomma le solite cose che il tenente vedeva prima di ogni «assalto-colonizzatore», alla fine del quale non rimaneva mai nulla di ciò che c'era prima, se non alcune frasche bruciacchiate dai cosiddetti «cannoni ustori». Owen pensava a tutto ciò che gli avevano insegnato in Accademia: «Il fine giustifica i mezzi; a noi le Colonie servono, dunque si può passare sopra a un pugno di inutili relitti umani».

Mentre pensava, arrivò a scorgere una figura inusuale lungo il torrente: una splendida ragazza, nuda come i suoi simili, si dirigeva dalla sua parte. Owen non credeva ai suoi occhi. Inforcò nuovamente il binocolo a infrarossi e chiamò i suoi due compagni. La ragazza era radiosa. I capelli biondi e lunghi le coprivano le spalle. Gli occhi sembravano quasi emanare luce fluorescente. La ragazza non era a più di dieci metri, quando i tre Colonizzatori si sentirono paralizzati. Owen, in Accademia non era mai stato preparato a nulla di simile. Che doveva fare? «Stranieri» - nel suo cervello giunse chiaro e limpido il pensiero telepatico della bellissima fanciulla - «In questo momento voi siete prigionieri degli abitanti di Dune. Voi eravate venuti qui con l'intenzione di colonizzarci, magari di distruggerci. Noi non faremo altrettanto. Vi terremo solo alla nostra mercè, perché ci servite...».

Owen era esterrefatto. La ragazza continuò: «Come voi stessi state sperimentando, noi abitanti di Dune siamo dotati di poteri mentali illimitati. Io vi parlo col pensiero e voi ci vedete in una forma, condizionata dal nostro stesso volere. Era da tempo che aspettavamo qualcuno come voi. Infatti, noi abitanti di Dune siamo immortali. Ma abbiamo la disgrazia di avere tutta la popolazione maschile completamente sterile. Dunque, voi ci servirete per procreare. E a niente altro...».

Non aveva finito di parlare che sciogliendosi come cera molle cominciava ad assumere la sua reale immagine. Ed eccola apparire come scimmia, poi come donna, poi ancora come scimmia. Finché venne raggiunta dalle sue compagne, tutte nelle stesse sembianze dei nostri antropoidi, con la pelle rosso vivo che sembrava scuoiata; con i peli su tutti gli arti, con i grossi bubboni un po' dappertutto. La testa completamente rasata. Owen svenne dall'orrore, mentre pensava ancora alla frase dell'Accademia: «...Il fine giustifica i mezzi...».

— Giuseppe Levato ∞

In questa rubrica vengono ospitati i migliori tra i brevi racconti di SF che i lettori inviano a FUTURA. *La redazione opera una scelta insindacabile. I manoscritti inviati in visione e non pubblicati non verranno restituiti. Indirizzate gli elaborati a* FUTURA, *rubrica «SF Explorer», via Tito Speri, 8 - 20154 Milano.*

UN CAVALIERE ERRANTE NEL COSMO

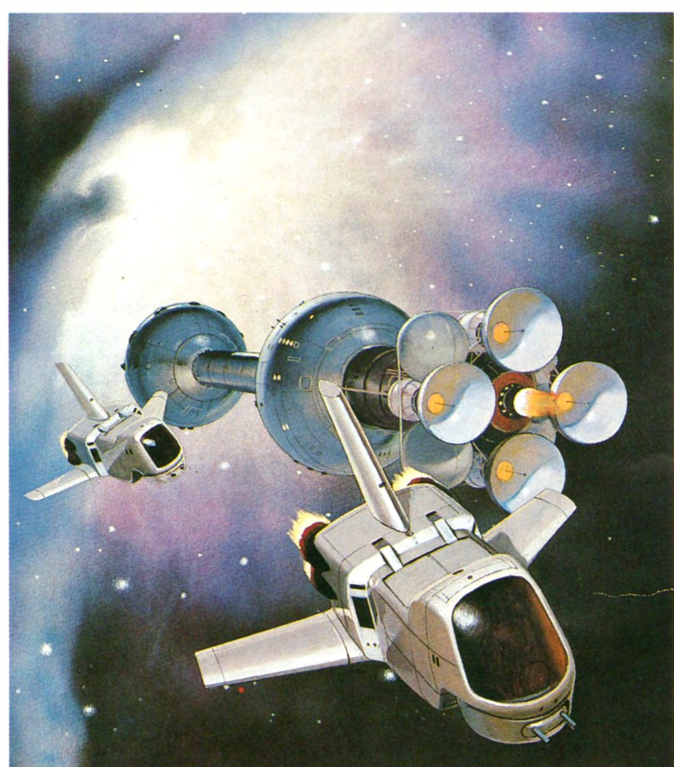
TESTO di ALVARO ZERBONI

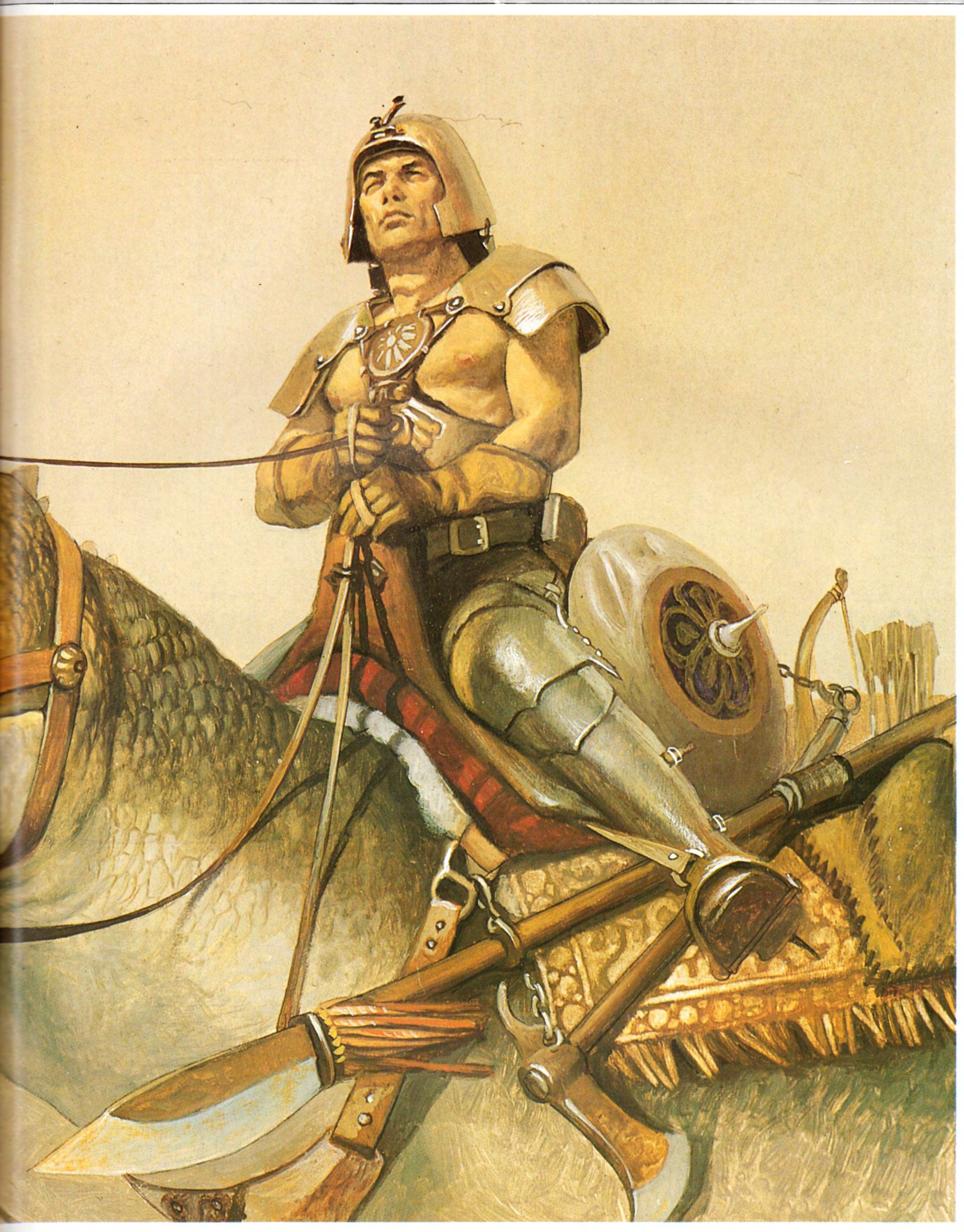
Che cosa spinge un pittore già noto e affermato a diventare d'un tratto creatore di fumetti? Come può un artista, abituato a lavorare minuziosamente sui grandi spazi con i colori a olio realizzando immagini sempre diverse, dipingere la lunga serie di sequenze che compongono un cartoon? E, soprattutto, come riesce a ottenere risultati di grande pregio e originalità in un campo così difficile e inusuale per lui?

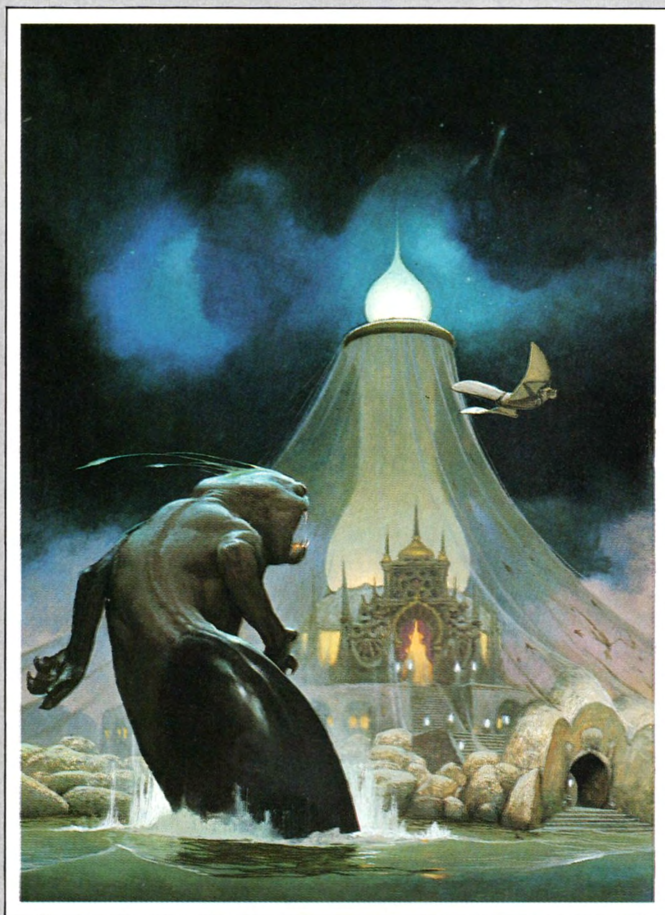
Non è facile rispondere se non si è mai vista una delle tavole che Vicente Sacristas Segrelles ha realizzato per raccontare le avventure di un suo personaggio, il Mercenario, pubblicate per la prima volta su *L'Eternauta*, rivista italiana specializzata in fumetti d'autore.

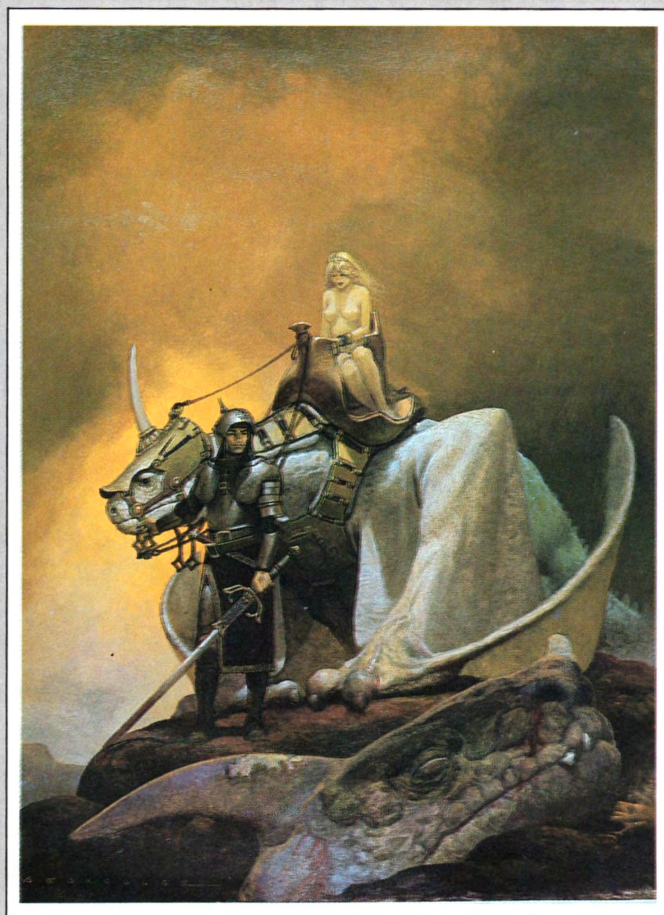
A chi osserva attentamente, anche nei minimi particolari, questi lavori, quasi volendone spiare i segreti tecnici e creati-

DIPINTI di VICENTE SEGRELLES







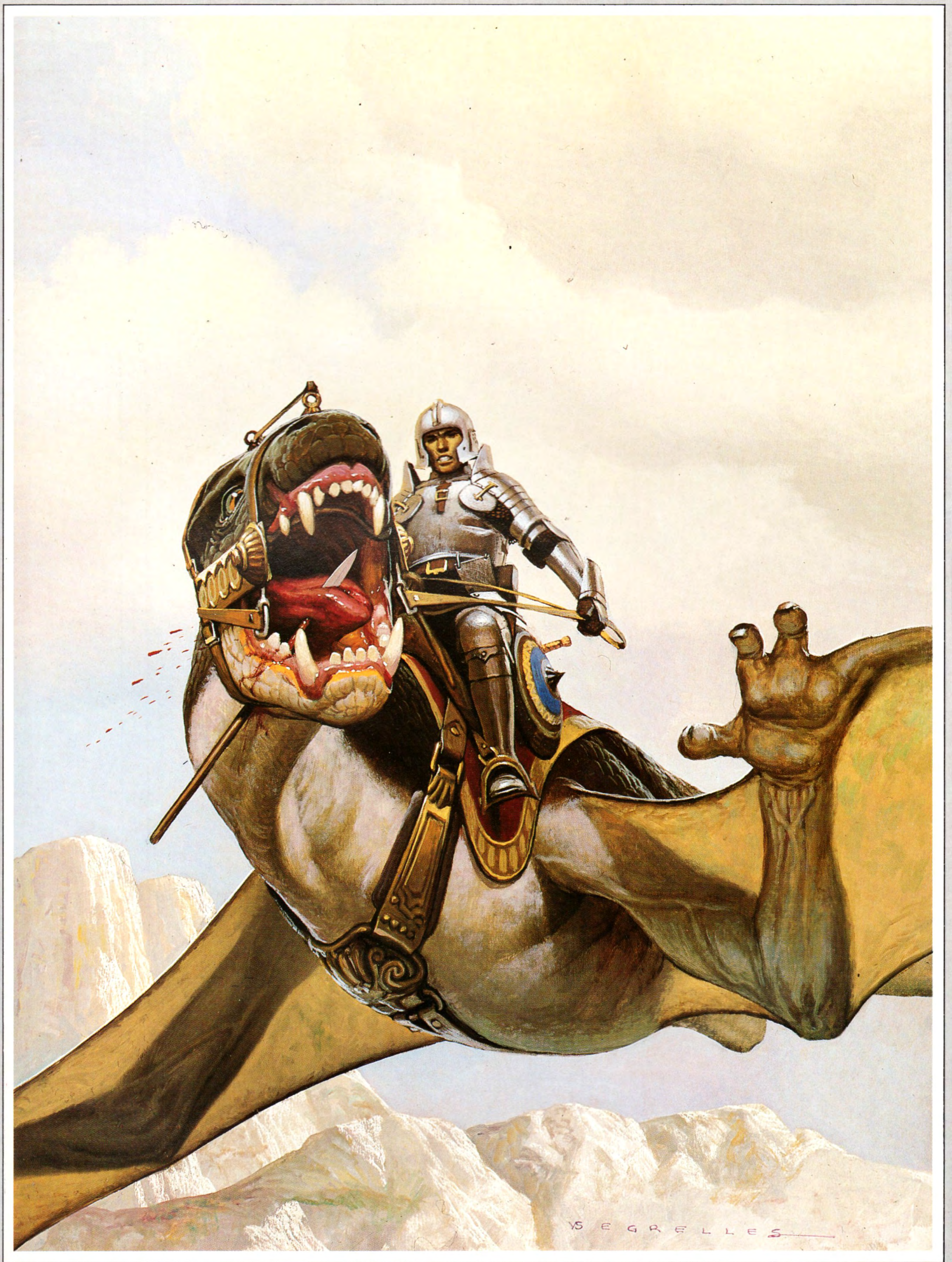


vi fin nelle più recondite profondità, appare subito una cosa: ogni tavola è un vero e proprio quadro dipinto a olio, il colore più tradizionale, e l'alto senso pittorico di Segrelles fa da «amplificatore» alla suggestività delle immagini.

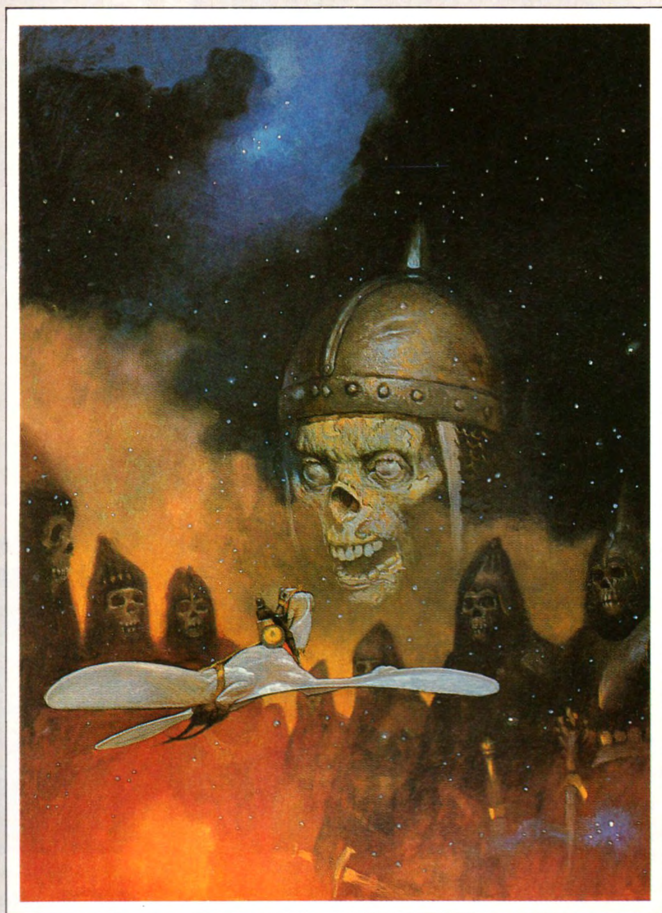
Gli animali volanti dalle fattezze orribilmente affascinanti, le belle donne dagli squisiti lineamenti, spesso dipinti in primo piano (nasi perfetti, bocche tumide, sanguinanti) e i paesaggi desolati, primitivi che non possono non ricordarci la pittura di Moebius o di Frazetta, fanno sorgere il desiderio di sentire una colonna sonora che accompagni la visione delle tavole con musiche mai sentite, effetti speciali e sibili dei mostri alati.

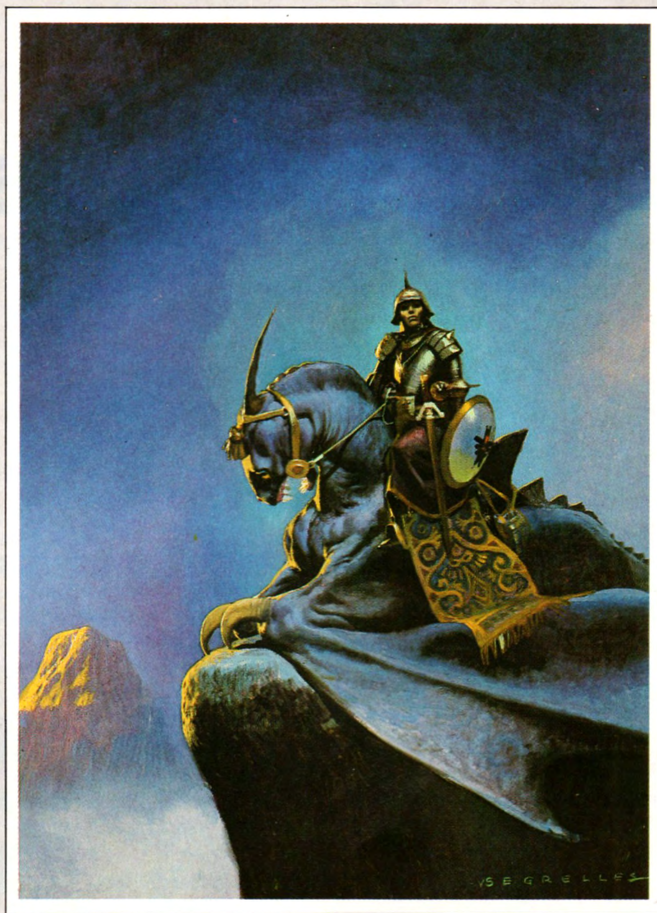
Dev'essere questa suggestione ad aver indotto un regista italiano a progettare di trasformare in film una delle storie illustrate da Segrelles. La stessa suggestione che lo ha spinto a fotografare freneticamente tavole su tavole, nel corso di un incontro con l'artista, nel suo rifugio di Sitges, sulla Costa Brava.

In quell'occasione, il pittore ha detto: «Ho cominciato a fare queste tavole a olio nel 1980, anche se da anni mi dedicavo alle illustrazioni di copertine per importanti pubblicazioni americane. Mi resi conto in quel periodo che i lavori più divertenti per me (e più riusciti) erano quelli di "heroic fantasy". Mondi immaginari, illusori, preistorici o barbari, popolati di donne bellissime e uomini coraggiosi e forti sempre in lotta contro mostri e stregoni. Il presente è troppo incerto per lasciare spazio ai sogni. I mondi futuri, invece, fanno immaginare possibilità fantastiche e la chiave fiabesca delle storie che possiamo inven-


VSEGRELLES


VS E G R E L L E S





tare scatenano le più straordinarie fantasie. I fumetti, comunque, li avevo sempre letti e quando una persona di cui mi fidavo molto mi propose di farne uno, mi sentii immediatamente in grado di tradurre in immagini un mio mondo fantastico, popolato di cavalieri erranti, maghi e mostri alati. Decisi di descrivere a olio le mie fantasie che, via via, andavano aumentando: con questa tecnica riesco a ottenere effetti iperrealistici che rendono più verosimile il racconto».

«Trattandosi di un mondo e di storie fantastiche, ho creduto bene di dare a tutti gli oggetti, i paesaggi e i personaggi, quella precisione di dettagli che danno grande verosimiglianza all'insieme. Il lavoro ad olio è comunque spossante, poiché si tratta di fare un quadro per ciascuna vignetta».

Dichiarazioni come queste fanno pensare che a Segrelles sia riuscito il grande miracolo che tutti vorremmo ricevere: recuperare la dimensione della fiaba, quella che è patrimonio dell'infanzia e va, con gli anni e la maturità, fatalmente perdendosi.

Grazie a Segrelles questo «miracolo» riesce anche all'osservatore che resta affascinato dal mondo irreale e a un tempo ancestrale delle sue tavole: né è ulteriore prova — se per qualcuno le opere non parlassero da sole — la grande ammirazione che queste tavole hanno suscitato sia nel pubblico, sia negli «addetti ai lavori». Il film sul *Mercenario*, che forse presto si farà, potrà costituire un più completo riconoscimento della grande bravura dell'artista.

Sì, a questa soddisfazione Segrelles ha diritto. ∞

GIOCHI ELETTRONICI

a cura di Aldo Grasso

LE NOVITÀ DELLE MARCHE LEADER

ACTIVISION (per ATARI)

Robot Tank. La prima cosa che affascina in questo gioco d'azione e di guerra è che lo schermo del televisore diventa lo stesso schermo con cui il giocatore, dall'interno del *Robot Tank*, conduce la sua battaglia. Questa identificazione è necessaria, visto che siamo nel futuro e non si combatte più a «viso scoperto» ma per il tramite di sofisticati congegni elettronici. Questo schermo svolge una duplice funzione: da una parte (precisamente quella inferiore) funziona come radar e segnala i movimenti dei mezzi nemici fuori campo, dall'altra serve per inquadrare e colpire i carrarmati che si accingono a distruggere il *Robot Tank*. La gara consiste in una missione speciale che può durare, a seconda dell'abilità del giocatore, giorni e giorni. Infatti un timer posto in alto segnala i giorni e le ore dell'impresa: segnalazione molto opportuna per stabilire gli attacchi e le difese. Lo scenario del gioco, infatti, muta continuamente seguendo il corso del sole e quello della luna, offrendo albe e tramonti, soli infuocati e notti fonde. Il disegnatore Alan Miller propone inoltre una trovata molto efficace e suggestiva: quando il *Robot Tank* è colpito, i suoi sistemi di visualizzazione elettronica vanno in panne, meglio in tilt: le immagini «sganciano», fastidiose interferenze striano lo schermo, per un attimo insomma il *Robot Tank* va in blackout. *Robot Tank* è stato scelto come prova finale della I Milano stravideo game.

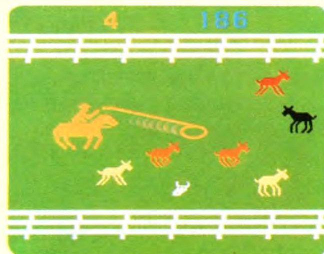


Robot Tank, *una battaglia che può durare interi giorni e lunghe notti.*

ACTIVISION (per ATARI e INTELLIVISION)

Stampede. È possibile che un gioco che negli Stati Uniti ha riscosso un grande successo di pubblico — un gioco, tra l'altro, garantito dalla firma prestigiosa di Bob Whitehead — riceva in Italia solo tiepide accoglienze? Evidentemente è possibile; ma allora diventa anche interessante cercare di comprendere i motivi di questa resistenza. Se ne potrebbero ricavare utili indicazioni per capire un po' meglio l'universo dei videogames, la psicologia dei giocatori, l'impatto di una proposta in contesti differenti. Richiamiamo intanto alla memoria le coordinate essenziali del meccanismo del gioco. Siamo nel selvaggio West e dobbiamo catturare una mandria di vitelli che corre all'impazzata («stampede» vuol dire «fuggi fuggi»): è necessario raggiungere il più alto punteggio possibile prendendo al lazo tutti, o quasi, i vitelli, prima che troppi si disperdano alle nostre spalle. Come suggerisce lo stesso Whitehead: «il segreto sta nella strategia e nella pazienza, oltre che nell'astuzia e nell'abilità a maneggiare il lazo. Una tattica può essere quella di prendere al lazo prima i vitelli da più punti, tenendo quelli più scuri (da meno punti) in branco davanti a te. Ricordati, tenere in branco i vitelli è il segreto principale del gioco». Ecco, una delle ragioni dello scarso successo è proprio questa: se si dimentica di tenere la mandria in branco il gioco si interrompe immediatamente, provocando un senso di frustrazione, se non di irritazione (ma lo «sbaglio» è del giocatore, non del gioco!). L'altra ragione di fondo va sicuramente ricercata nel tema stesso del gioco: un tema che in America ha un certo significato e che in Italia illanguidisce un po' nell'astratto. Peccato, perché il gioco meriterebbe una più calorosa accoglienza.

Una cavalcata nel selvaggio West per catturare la mandria di Stampede.



ATARI

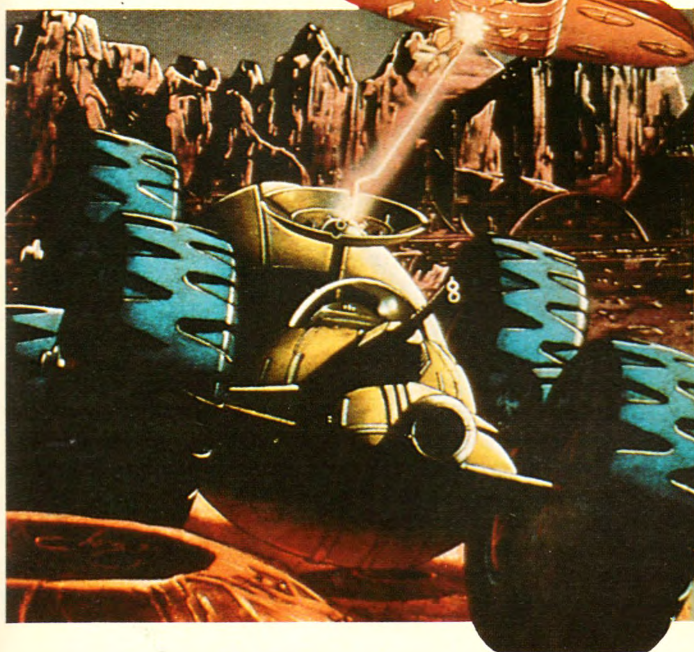
Joust. Con il termine *joust* si designa il torneo in armi, la giostra medievale dei cavalieri l'uno contro l'altro armati. Siccome gli americani non possiedono il Medioevo (il loro grande passato si ferma, per l'anagrafe storica, al Far West) sono costretti a inventarsi un futuro in cui i personaggi sono un ibrido di fantascienza tecnologica e di malinconica mitologia, una mistura di ieri (letto sui libri di scuola) e di domani (visto soprattutto al cinema). Così questa lotta tra i cavalieri avvoltoio e il cavaliere dello struzzo sembra provenire direttamente da quella affascinante fucina che sono i film di Spielberg. Il giocatore, che cavalca incredibilmente uno struzzo, deve affrontare tre tipi di avversari, uno più pericoloso dell'altro: i saltatori (vestiti di rosso), i cacciatori (vestiti di grigio) e i signori delle ombre (vestiti di blu). Per vincere il *joust*, il torneo, bisogna scontrarsi con l'avversario ma cavalcare leggermente più in alto di lui al momento del contatto. Quando un cavaliere avvoltoio viene disarcionato, il suo avvoltoio rimane improvvisamente senza guida e, per una strana commistione di voglia di sopravvivenza, di rabbia e di frustrazione, depone un uovo. Se il cavaliere dello struzzo tocca l'uovo, lo annienta e acquisisce dei punti; nel caso contrario, l'uovo può galleggiare e portarsi in una zona franca dove, dischiudendosi, genera un terribile cavaliere. Ma c'è un altro pericolo per il cavaliere senza macchia e senza timore: il torneo si combatte nei pressi delle fosse del fuoco, abitate dal mostro della lava; meglio tenersi alla larga, altrimenti si finisce inghiottiti dalla lava! Gioco avvincente e di presa.



Joust, *un torneo in armi che sembra provenire dalle affascinanti fantasie cinematografiche di Spielberg.*

ATARI

Moon Patrol. Quelle immagini televisive del 1969 che ci mostravano lo sbarco dei primi astronauti sulla luna sono un ricordo lontanissimo. Adesso il giocatore è già l'impavido pilota di una Moon Buggy, costretto a una corsa contro il tempo sulla superficie del nostro unico, caro satellite. Ma, negli spazi siderali, ogni romanticismo è bandito; anzi, bisogna fare molta attenzione a non cadere in terrificanti voragini che fendono la crosta della Luna, bisogna evitare mine vaganti e, nel contempo, far esplodere (premendo il solito, fedele bottone rosso) massi fastidiosi e ingombranti. E intanto uno sbarramento di Ufo tenta di ostruire la strada, carri armati nemici si frappongono all'incedere spedito del giocatore e pericolosissimi missili a bassa quota suggeriscono prudenza. Il percorso è diviso in cinque sezioni, che vengono visualizzate dal contatore in basso sullo schermo. Le «x» lungo il percorso segnalano le distanze. E, ovviamente, più in fretta si completa il percorso più punti si realizzano. Quindi un occhio alla guida e l'altro al cronometro! Il gioco appartiene alla serie ormai nutrita dei «salta e scappa» (si deve raggiungere una meta saltando gli ostacoli che impediscono il suo raggiungimento) ma lo scenario è originale.



Moon Patrol, *una corsa contro il tempo sulla superficie della Luna.*

BIT (per ATARI)

Bobby is going home. Ovvero Bobby sta tornando a casa, e gliene succedono di tutti i colori prima di arrivarci! Come un teatrino domestico, il viaggio di Bobby si compone di tanti quadri animati, pieni di situazioni che cercano di distogliere il nostro eroe dalla sua incombenza. Il giocatore deve condurre Bobby a casa, passando da un quadro all'altro fino a quello finale. Il joystick accompagna Bobby lungo la strada fornendogli il movimento avanti/indietro, mentre il bottone rosso è un trampolino di lancio per saltare gli ostacoli. Nella prima scena bisogna evitare una roccia e un ponticello rotto (sono sufficienti due bei salti), nella seconda ci sono un fosso, una fontana e una fastidiosa quanto imprevedibile aquila che cerca di colpire la testa di Bobby, nella terza due galline raspano beate mentre una farfalla distrae Bobby, nella quarta prestare attenzione a un cespuglio di rose (e perciò pieno di spine), al pipistrello e a fossati non protetti, nella quinta entra in funzione (forse la trovata più bella del gioco) un ponte magico che si allunga e si ritrae ritmicamente, nella sesta ecco terribili trappole e un non desiderato getto d'acqua, nella settima ritorna l'aquila accompagnata da pietre rotolanti e finalmente, scena ottava, la «casa dolce casa».



Una delle peripezie che bisogna affrontare per accompagnare Bobby nel suo difficile ritorno verso casa.

Indicato per i più piccini, il gioco è veramente gradevole e stimola piacevolmente le capacità di coordinamento.

IMAGIC (per INTELLIVISION)

Dracula. Disegnato da Alan Smith, finalmente un gioco che affonda le sue radici nella più classica letteratura dell'orrore: Dracula di Bram Stoker, 1897. Sull'origine del nome i pareri sono contrastanti. Pare che Bram Stoker avesse fatto serie ricerche in merito al voivode valacco Drakula, realmente esistito, terrore dell'Europa centrale verso la metà del quindicesimo secolo e uso a venire a patti col diavolo. In rumeno drac significa demone, mentre il vampiro moldavo si chiama drakul e ha l'abitudine di spostarsi tenendo la bara in bilico sulla testa e con l'aiuto di un demone. Nella sua triplice qualità di morto redivivo, di stregone e di entità diabolica, Dracula simboleggia la forza sotterranea che si nutre del sangue dei vivi per far prosperare il tesoro della terra. Innumerevoli sono le trasposizioni teatrali del racconto di Stoker, così come quelle cinematografiche che continuano fino ai nostri giorni. Dracula è un personaggio fisso dei cartoni animati (*Mickey gala première* di Walt Disney, 1933) e dei fumetti. Adesso ne abbiamo uno anche in versione videogiocabile: bello, divertente, con scenari in grado di restituire l'atmosfera orrorifica. Il giocatore deve gui-



Dracula, *riuscitissimo gioco che affonda le proprie radici nella più classica letteratura dell'orrore.*

GIOCHI ELETTRONICI

dare il conte Dracula nelle sue operazioni fondamentali: levata dalla bara al tramonto, ricerca delle vittime, rifornimento di sangue, ritorno al cimitero prima dell'alba. Bisogna naturalmente assumere la forma di un vampiro e volare tutte le notti senza farsi acchiappare dagli avvoltoi. È anche possibile creare degli zombie (i morti redivivi) e mandarli alla caccia dei vigili, nell'adempimento del loro dovere. Attenzione: tornare assolutamente al cimitero prima dello spuntar del sole!

INTELLIVISION

Mission X. Di norma, le battaglie dei videogiochi, specie quelle aeree, sono proiettate in un futuro remotissimo. Come mai, allora, questo sguardo al-



Mission X, *una grande battaglia aerea della seconda guerra mondiale.*

l'indietro, come mai questa riproposta di scenari che sembrano provenire direttamente dal cinema americano degli anni cinquanta? Una prima risposta potrebbe essere questa: con *Mission X* la Mattel vuole avvicinare ai giochi un pubblico che era bambino negli anni del dopoguerra. A suffragare questa ipotesi c'è l'idea grafica che sta alla base del gioco: gli obiettivi da colpire sono infatti dei simboli topografici (la batteria contraerea, la strada, i binari ferroviari, il carro armato, la locomotiva, la nave, il ponte, eccetera). Un'idea davvero originale e piena di suggestione. Ma veniamo al gioco: l'obiettivo è quello di distruggere i bersagli nemici, volando ininterrottamente giorno e notte (come un volo da Londra a Berlino). L'aereo è in grado di spostarsi in tutte le direzioni e di sganciare bombe. Naturalmente bisogna guardarsi dalla contraerea e dall'aviazione nemica che cercano di sbarrare in ogni maniera l'avanzata. Il punteggio viene visualizzato sullo schermo quando viene colpito un bersaglio o quando l'aereo torna sulla pista d'atterraggio, in attesa del sospirato the end.

INTELLIVISION

Buzz Bombers. Questi Bombardieri Ronzanti altri non sono che fastidiosissime vespe, le quali hanno il vizio di attaccare, incantando l'avversario con il sottofondo musicale del celebre «volo del calabrone» di Rimskj Korsakov. Come ci si può difendere? Bisogna spruzzare le vespe con la bombola insetticida ecologica (addormenta, non fulmina!) prima che riescano a impollinare i fiori. Questi fiori possono circondare e rendere inutilizzabile la bomboletta spray. Le vespe investite dallo spruzzo si riuniscono per costruire dei nidi, ottimi bocconi per il simpatico colibrì che attraversa continuamente lo schermo per nutrirsi e per regalarvi dei punti. Per far punti è necessario dunque colpire con uno spruzzo le vespe e sperare che il colibrì non le disdegni come cibo. Ma attenzione perché ogni bombola (ce ne sono tre in dotazione) ha una capacità di 56 spruzzi. Ogni otto spruzzi, il livello dell'aerosol diminuisce sensibilmente in modo che il giocatore sia avvertito di quanto ne rimane ancora disponibile. Quando si consuma l'intero contenuto dello spray ecologico, una bomboletta di riserva sostituisce automaticamente la prima. Realizzando molti punti, si possono vincere bombole premio che si riveleranno utili ai livelli di gioco superiori.

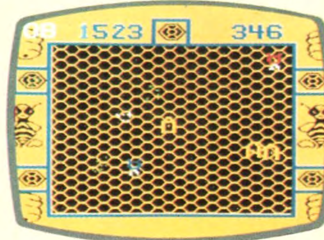


Bisogna usare sapientemente un magico spray per sconfiggere i Buzz Bombers.

PHILIPS

Killer Bees. Da un po' di tempo c'è la tendenza di assegnare alle api compiti non propriamente mielati e creativi. Ricordate il film di Bruce Gellere *Bees. Lo sciame che uccide*, (1976) in cui si mostrava uno sciame di api africane che aggredivano l'uomo, lo trafiggevano ferocemente e lo spedivano dritto al creatore? Ebbene la Philips ci presenta ora un game con una situazione di fondo molto simile: delle terribili api provenienti dallo spazio sono giunte sulla terra. Per sconfiggerle il giocatore deve distruggere gli alveari. Occorrono ottimi riflessi e nervi d'acciaio, almeno come quelli di Michael Caine, l'organizzatore della resistenza contro le api nel film di Irwin Allen *Swarm incombe* (1978), le quali api hanno nel frattempo bloccato una base missilistica, fatto strage di un borgo rurale, distrutto una centrale nucleare. Gioco di pura destrezza.

Killer Bees, *dura lotta alle terribili api provenienti dallo spazio.*



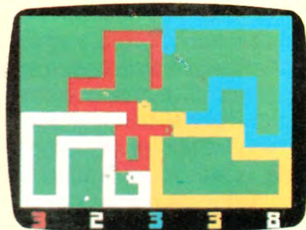
VIDEOGAME NEWS

I VIDEOGIOCHI NELLA TERAPIA DEL LINGUAGGIO

Un ricercatore di Villa Benia, un istituto internazionale per la rieducazione dei disturbi del linguaggio, che ha sede a Rapallo, ha dato vita a un curioso e proficuo esperimento servendosi di tre cassette dell'Intellivision. Il dottor Gino S. Pagni ha infatti proposto ai suoi allievi: *Snafu* (le strisce colorate viaggiano sullo schermo a forte velocità; il giocatore, che ne conduce una, deve bloccare le altre, non lasciare spazio all'ipotetico avversario, vincerlo sull'anticipo e a tempo di musica), *Math Fun* (due giocatori guidano altrettanti gorilla lungo gli impervi sentieri della giungla; bisogna superare gli ostacoli risolvendo problemi di addizione, sottrazione, divisione e moltiplicazione) e *Poker & Blackjack* (classici giochi di carte).

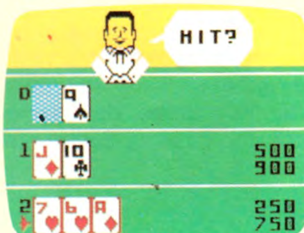
Il soggetto con problemi di orientamento nello spazio (tale è il disgrafico, bambino che non commette solo errori di ortografia ma che ha difficoltà a collocare sulla stessa linea i vari segni alfabetici) riceve da *Snafu* tutta una serie di stimolazioni all'attenzione e alla spazialità. La necessità, infatti, di coordinare il movimento delle tracce cromatiche, senza perdere di vista il monitor, costringe il bambino a esercitare l'azione manuale con coordinazione di entrambe le mani e con memorizzazione della posizione dei tasti. *Math Fun* esalta lo spirito di emulazione e stimola l'immediatezza della risposta per evitare di restare indietro; i bambini riescono immediatamente a trasformare l'esercizio matematico in una impegnativa gara a eliminazione, ora come protagonisti, ora come spettatori, pronti al sarcasmo e al commento spiritoso, quando la scimmia cade nel fiume (è il modo in cui il gioco segnala l'errore del concorrente). Quanto ai giochi di carte, si è notato che essi sollecitano una grande quantità di stimoli (calcoli, tentativi di azzardo, rischio e prudenza) e una forte attenzione. Il dottor Pagni è convinto che i videogames presi in esame presentino caratteristiche assai positive non solo sul piano dell'attenzione ma anche su quello della memorizzazione, della stimolazione, dell'associazione, della capacità di fissare dati e nozioni.

Riportiamo ora alcuni brani della relazione finale del dottor Pagni: *Miglioramento dell'organizzazione spaziale*. «Lo *Snafu* ha senza dubbio ben disposto i soggetti all'esame del *destra/sinistra* e *alto/basso*. Il desiderio di non essere subito eliminato dal gioco faceva preparare mentalmente il bambino alla variazione di direzione con una concentrazione mai riscontrata sul foglio. All'attenzione si aggiungeva il gusto del gioco per cui la ripetizione dell'esercizio, sempre rifiutata sulla carta, con lo *Snafu* diveniva premio (assoluto rovesciamento della disposizione psicologica nei confronti dell'organizzazione spaziale).



Snafu, *uno dei giochi usati a scopo terapeutico: migliora la capacità di organizzazione spaziale.*

Organizzazione matematica. «Il *Math Fun* e il *Poker/Blackjack*, sia pure in misura diversa l'uno dall'altro, hanno notevolmente ben disposto i bambini al calcolo (contribuendo anche all'educazione spaziale, specie quando si considera come doveva essere scritta la cifra: iniziare dalla prima di sinistra ma incollandola a destra, con spostamento nelle successive trascrizioni), sollecitandoli in barre concatenate: visiva, associativa, mnemonica e motorio-manuale. L'evidenziazione dell'errore nel *Math Fun*, spesso determinato dall'aver mal letto il segno d'operazione, costringeva i ragazzi a un'attenzione quanto mai concentrata anche sui minimi particolari. Singolare era poi la cura posta nel controllo dell'operazione dopo la trascrizione del risultato e la gioia per l'errore scoperto e corretto *senza l'intervento di genitori o estranei*. Anche in questo caso i successi erano due: logico-matematico e psicologico. Il *Poker/Blackjack*, usato alternativamente al *Math fun* (più funzionale ma anche più "pesante"), avviava i ragazzi all'analisi matematica, alla valutazione della possibilità aritmetica, all'attenzione delle altre situazioni di punteggio: i commenti dei compagni ("A 18 non puoi chiedere carta, sballi!", oppure "Guarda che è parecchio che mancano le figure, ora vedrai che esce", oppure "Fai la scala, lo vedi che non ci sono più regine" e altro) rendevano evidente l'obbligo di esaminare l'intero "tavolo/monitor". Al beneficio matematico, al beneficio psicologico veniva quindi aggiunto quello di una socializzazione legata all'esercizio e a una visione combinata di questo con un divertimento adulto. Alla luce di questi molteplici indirizzi didattici, logico-terapeutici, psicologici e socializzanti, che verranno meglio compresi solo quando gli interessati (genitori, docenti ordinari e di "appoggio", operatori della riabilitazione) vedranno i rispettivi ragazzi alle prese con questi sussidi didattico-televisivi, si prospetta una introduzione funzionale del gioco televisivo nella scuola».



Il Poker *ha ben disposto i bambini handicappati al calcolo matematico e all'associazione mentale.*



Math Fun *è in grado di costringere a un'attenzione assai concentrata anche su particolari minimi.*

Non solo dunque nelle università americane, ma anche qui in Italia, i videogames cominciano a uscire dall'ambito del puro e acritico divertimento per offrirsi a un uso più ampio e integrato.

INTERVISTA CON IL PRESIDENTE DELL'ACTIVISION

James H. Levy, 38 anni, presidente e amministratore dell'Activision, la prima azienda indipendente produttrice di software per videogiochi domestici, è venuto in Italia per rendersi personalmente conto di come stanno andando le cose. Il mercato dei videogiochi è capriccioso, volubile, difficilmente razionalizzabile; meglio sondarlo di persona, anche nella lontana «provincia» italiana.

E poi ci sono queste voci allarmistiche che vogliono già il mondo dei games in crisi.

È vero, presidente, siamo già in crisi?

Queste voci nascono da due equivoci. Il primo è che effettivamente l'industria dei videogames ha fatto un errore di sopravvalutazione; ad esempio nel 1982 credeva di vendere 90 milioni di giochi, e tanti ne ha prodotti, invece ne ha venduti solo 65 milioni. Nonostante ciò gli utili sono stati ancora largamente remunerativi: la nostra società ha fatturato 251 miliardi e 30 sono stati quelli dell'utile. Il secondo nasce da una concezione errata, diffusa negli Stati Uniti, secondo cui videogames e home-computers appartengono a mercati industriali distinti. E questo non è vero perché i calcolatori casalinghi sono una successiva elaborazione degli attuali giochi. Ora, siccome in America il prezzo degli home computer è letteralmente crollato (costano sulle 200-300 mila lire) si pensa che la gente preferisca comprare il piccolo computer piuttosto che il semplice apparato per giocare. Ma si tratta soltanto di integrare, come già stanno facendo molte aziende, gli uni con gli altri; nel prossimo decennio si prevede un forte mercato dei videogames e un mercato fortissimo per i computer da casa.

La scuderia Activision è piena di ottimi creativi; quanto tempo impiegano mediamente per fare un bel gioco?

È difficile quantificare con precisione il tempo impiegato per la realizzazione di una cartuccia per videogames. La media è di 6-7 mesi di lavoro intenso, il tempo minimo è comunque di 2 mesi. È importante precisare che un solo designer lavora per la realizzazione del proprio gioco ed egli solo è il responsabile, nel bene e nel male, della realizzazione finale del prodotto: è un grande stimolo questo.



James Levy, presidente dell'Activision: «I maggiori consumatori di videogame hanno meno di 12 anni».

Qual è l'età dei consumatori? È vero che non sono soltanto più i teenager?

Nel complesso l'utenza è fatta di persone comprese fra i 15 e i 45 anni. I ragazzini sotto i 12 anni fanno la parte del leone; comunque si stanno avvicinando a questo mondo le coppie sposate senza figli, con età fra i 20 e i 30 anni. Per questo noi cerchiamo di fare giochi differenziati per tutte le età, non soltanto per i giovanissimi.

Ci riveli il segreto di un buon videogame.

Non si può fare un elenco delle caratteristiche, e quindi dei requisiti, per il buon successo, di una cartuccia. L'unica cosa che è davvero fondamentale, necessaria è che ci sia sempre una componente di novità. Per il resto valgono gli stessi principi che si applicano ai film, ai programmi televisivi, ai dischi; anzi lo stesso principio, eterno, intramontabile: «Art is like food», l'arte ha successo quando piace.

Quali sono comunque gli elementi fondamentali di un videogioco di successo, di un videogioco che piace?

Sono due: lo svolgimento del gioco, che è paragonabile alla trama di un film o di un libro; le modalità con cui il designer sa coinvolgere il giocatore, che da spettatore deve diventare protagonista, deve essere coinvolto attivamente «dentro il gioco». La grandezza di un designer sta nella capacità di «afferrare» emotivamente il giocatore: il videogame è arte, non scienza.

IMPORTANTE ACCORDO DELL'IMAGIC CON IBM

Dall'ormai mitica Silicon Walley, in California, e precisamente da Los Gatos arriva la notizia di un importante accordo tra l'Imagic, società che si occupa solo di software, e il colosso Ibm. L'accordo è questo: l'Imagic produrrà i videogiochi che andranno ad arricchire il ricco catalogo di programmi del nuovo personal computer dell'Ibm. E questa è un'altra grossa novità: per contrastare la poderosa avanzata dei giapponesi, dopo una fase di apparente disinteresse, anche l'Ibm scende nel campo dei personal. E lo fa con tutta la potenza del suo apparato, con tutta l'esperienza che ha ormai acquisito nel campo dei calcolatori. Ma torniamo ai videogiochi. Il presidente dell'Imagic, Bruce Davis, ha fatto alcune curiose rivelazioni: sono mesi e mesi, ad esempio, che un gruppo di creativi dell'Imagic sta lavorando esclusivamente a questo progetto. Dall'Ibm gli avevano fatto sapere: «Vogliamo software d'intrattenimento di classe superiore!»; e perciò la risposta doveva essere adeguata alla domanda. L'Imagic, come primo gioco, distribuirà una versione potenziata di un suo successo, *Demon Attack*. La resa del gioco sul computer Ibm evidenzia un doppio schermo, una maggiore profondità di campo, una maggiore dinamica nelle fasi attive dello svolgimento della gara e una grafica di tutto rispetto. Per gli altri giochi, la presentazione avverrà al «tempio» di Las Vegas nel corso dell'annuale Consumer electronics Show, la più importante mostra-mercato di videogiochi del mondo. Per il primo trimestre del 1984, è altresì prevista una distribuzione di software educativo, programmi cioè a contenuto didattico per uso scolastico o familiare.

Come dicevamo all'inizio, la notizia ha un po' sorpreso gli addetti ai lavori perché nulla in proposito era trapelato tra gli «abitatori» della Silicon Walley. Ma ormai i problemi della concorrenza, e soprattutto i timori di spionaggio da parte dei giapponesi, sono così vivi che tutto era stato tenuto sotto il più rigido top secret.

GIOCHI TASCABILI E DA TAVOLO

NINTENDO

Popeye. Versione «Table Top» (video-flipper da tavolo) di una delle tante, celebri avventure di Popeye, conosciuto in Italia con il nome di Braccio di Ferro, il miracolato degli spinaci. Il simpatico marinaio si trova su una scialuppa pronto a salpare per nuovi lidi e nuovi incontri. Come al solito c'è la sua fidanzata Olivia che si presta ad aiutarlo, passandogli dal molo ogni ben di dio e soprattutto le prodigiose scatole di spinaci.



E come al solito c'è il suo eterno avversario, quel Bluto che lo attacca da ogni parte per eliminare Popeye e concupire la «bella» Olivia.

Adesso che la tv è inondata dai cartoni animati giapponesi, la soluzione del game da tavolo sembra l'unica in grado di far rivivere l'eroe di Max e Dave Fleischer. Insieme con Braccio di Ferro entra in scena sempre la scatola di spinaci, identificata come un vero e proprio *deus ex machina* (che quindi mina alla base la forza bruta, la virilità — Braccio di Ferro fu accusato di fascismo — del nostro eroe); essa non è che una trovata più o meno obbligata di una storia ininterrotta, che ora, con il Tabel Top della Nintendo, ha trovato un nuovo supporto visivo. A proposito del supporto, grande poco più di un visore di diapositive, va segnalato il suo *design*: semplice e funzionale, richiama suggestivamente le grandi «macchine» delle Arcades. Sono in commercio altre due storie: *Snoopy* («riuscirà a salvare il sonno di Woodstock dalla musica di Schroeder?») e *Donkey Kong Jr.* («riuscirà a liberare il suo papà?»).

Snoopy. In versione «Panorama Screen» (schermo panoramico trasportabile) ecco tornare gli eroi delle strips di Charles Schulz, i Peanuts, che dalla pagina di *Linus* hanno fatto la gioia un po' intellettuale di intere generazioni. I Peanuts non sono personaggi d'azione, anzi molto spesso la loro comicità scatta grazie alle battute, a gesti minimi, a molti sottintesi. Difficile rendere graficamente un umorismo che si affida volentieri alla parola. E così la Nintendo propone diverse storie da inserire nei suoi «Game & Watch»: in una, il più famoso dei cani della storia dei cartoni animati, Snoopy, cerca di colpire le note musicali che provengono dal pianoforte di Schroeder. Tanta sollecitudine serve per tutelare il sonno profondo del suo consigliere spirituale, l'ineffabile Woodstock. In un'altra (versione «Widescreen»), Charlie Brown effettua un servizio tennistico e Snoopy deve arrampicarsi su di un albero per ricevere la palla, che ogni volta acquista velocità. Spesso nel gioco si intromette la pestifera Lucy che devia la palla verso il sempre più sconcertato bracchetto. L'effetto panoramico è il frutto di uno specchietto che riflette a favore del giocatore il piccolo schermo del gioco, il quale si situa a metà strada fra la versione da tavola e quella più propriamente tascabile.

Greenhouse. La serie cui appartiene questo gioco, che si può chiudere come un raffinato portasigarette, si chiama «Multiscreen», nel senso che ambedue le facce dell'astuccio funzionano da schermo di gioco; anzi sono collegate fra di loro in modo che la storia si possa trasferire da una parte all'altra. In *Greenhouse* (La serra) insetti giganti, ragni e lombrichi, attaccano da ogni parte i fiori che crescono in una serra. Il guardiano ha il suo daffare per sterminarli, correndo su e giù per la scala, a destra e a sinistra con lo spruzzatore sempre pronto.

Ma deve fare attenzione, perché se spruzza troppo presto, l'insettò si ritrae, ma poi avanza di nuovo all'attacco. Tra i molti, abbiamo scelto questo gioco perché ci pare l'unico in grado di interessare anche il pubblico femminile, per la verità poco interessato agli universi più o meno fantastici e alle competizioni dei videogames.



Mickey Mouse. L'eroe di Walt Disney (fra due anni si celebrerà il cinquantenario di To-



polino e cinema, televisione, fumetti e ora anche i videogames, gli tributeranno tutto l'onore che si merita!) è alle prese con quattro dispettosissime galline che depongono le loro uova a una velocità vertiginosa, in scivoli posti sotto il pollaio. Sotto gli occhi esterrefatti di Minnie, Topolino deve correre da una parte all'altra del minuscolo schermo, afferrando al volo le uova nel suo cestello. Le quali uova spesso cadono in terra e, rompendosi, liberano pulcini che corrono via.

La Nintendo propone il gioco di Topolino nella serie «Widescreen», che però, a dispetto del nome che vuol dire «schermo ampio», è la più tascabile di tutte. Anzi ci troviamo di fronte al tascabile per eccellenza, a una felice combinazione di gioco e di orologio, al passatempo che si può estrarre nei momenti più impensati e riempire alcuni minuti di noia o di angoscia o di fastidio. Da non portare a scuola perché i professori lo sequestrano volentieri (anche loro devono poi giocarci!).

PARTECIPA AL SUPERCONCORSO FUTURA-ATARI

VINCI FAVOLOSI VIDEOGIOCHI

Tutti i lettori di FUTURA (e i loro amici) sono invitati al «Superconcorso FUTURA-ATARI». Per partecipare basta collaborare a questa semplice «indagine di mercato» rispondendo alle tre domande contenute nel tagliando qui sotto. Incollate il tagliando su una cartolina postale e indirizzate a: FUTURA - via Tito Speri 8, 20154 Milano. Attenzione: non dimenticate la vostra firma e il vostro indirizzo. Tra tutti i partecipanti verranno sorteggiati ben trenta meravigliosi premi: cinque «console» ATARI VCS 2600 e venticinque videocassette VANGUARD.

Aut. Min. n. 4/248350 del 5/12/1983

Ecco il tagliando da compilare, ritagliare, incollare sul retro di una cartolina postale e spedire entro e non oltre il 15 febbraio '84 a: FUTURA - Peruzzo Periodici - via Tito Speri 8, 20154 Milano.

SUPERCONCORSO FUTURA-ATARI

Indicate le vostre risposte negli appositi spazi

Possiedi già un videogioco?

sì ☐
no ☐

Quale tipo di videogioco preferisci?

spaziale ☐
sportivo ☐
abilità ☐

Chi o che cosa vorresti vedere protagonista dei videogiochi?

. . . .

Nome e cognome. . . . .
Indirizzo. . . . .
Città . . . . Cap . . . .

LE REGOLE DEL CONCORSO

Questo non è soltanto un concorso a ricchi premi. I lettori di FUTURA che parteciperanno al «Superconcorso FUTURA-ATARI» inviando la cartolina postale con il tagliando ritagliato e compilato diventeranno diretti collaboratori dell'ideazione dei videogiochi di domani. Infatti la ATARI terrà conto delle loro risposte per arricchire la propria produzione.

Chiunque invierà il tagliando pubblicato in queste pagine, debitamente compilato, avrà diritto al sorteggio e potrà essere vincitore di uno dei bellissimi premi.

I tagliandi di partecipazione sono stati pubblicati anche sul precedente numero di FUTURA, quello di dicembre. Parteciperanno di diritto al sorteggio tutti i tagliandi che perverranno alla redazione FUTURA (via Tito Speri 8, 20154 Milano) entro e non oltre il 15 febbraio 1984. Farà fede la data del timbro postale.

Il sorteggio avverrà, alla presenza di un notaio, entro il 25 febbraio 1984. I vincitori verranno avvisati personalmente tramite raccomandata R.R. e i loro nomi verranno pubblicati su FUTURA.

A ciascuno dei primi cinque estratti andrà in premio una «console» Atari Vcs 2600. A ciascuno dei successivi 25 una «cassetta» del videogioco Vanguard.

I PREMI

Videogioco Atari Vcs 2600 - Il sistema Atari Vcs 2600, collegato al normale televisore di casa, regala magicamente «tanti giochi in uno». Cerchiamo di spiegare il suo funzionamento, per altro molto semplice. Il Vcs 2600 è composto da una base, la «console», munita di due manopole esterne (i famosi joystick, vere e proprie bacchette magiche dell'era elettronica!) con le quali si comandano i giochi, e da tante cassette, che non sono altro che i programmi computerizzati dei giochi stessi.

Ogni cassetta corrisponde a un gioco. In altre parole possiamo dire che il Vcs 2600 è un piccolo computer, facile e divertente da manovrare e che i giochi sono come dei programmi televisivi di cui noi siamo, allo stesso tempo, spettatori e protagonisti. Ma il bello di Atari è che più si gioca più accrescono il gusto e la competenza. Raggiunto infatti un certo punteggio o superato un certo schema, il gioco diventa automaticamente più difficile, più veloce, più esaltante. E si prende confidenza con il mondo dell'elettronica, con il mondo soffice della computeria, con il nostro domani.

Vanguard - Atari offre ancora una grandiosa guerra stellare, caratterizzata, come tutte le altre del suo cospicuo catalogo, da una



forte tensione avventurosa, da fantastici effetti speciali che assecondano perfettamente le evoluzioni del gioco, da un grafismo accattivante e di buona fattura.

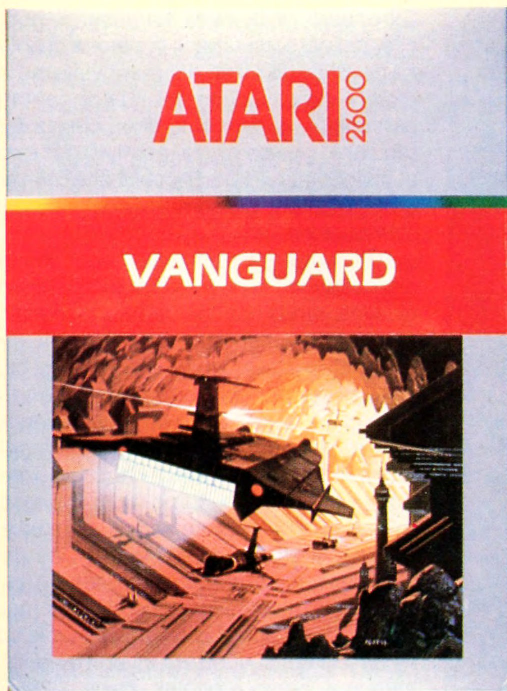
Bisogna prendere il comando dell'elicottero spaziale Vanguard: la missione è quella di raggiungere la Città Misteriosa, che si trova alla fine di un tunnel, e distruggere il Great Gond. Ma attenzione: nel tunnel l'elicottero deve assolutamente evitare massi taglienti e barricate artificiali e, insieme, combattere le bizzarre e mortali forze d'assalto del Gond. Quanti più attacanti vengono distrutti, tanti più punti vengono assegnati a Vanguard. Arrivati alla Città Misteriosa e distrutto Gond, si guadagnano punti extra.

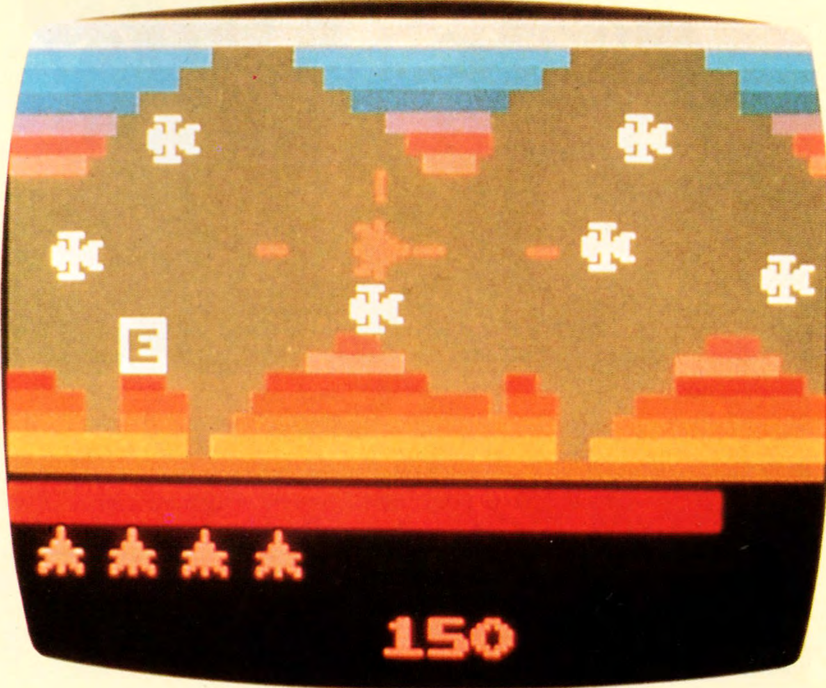
L'importante è che l'elicottero rimanga sempre in volo perché, immediatamente, una nuova fantastica avventura lo attende, altre Città Misteriose si aprono alla sua vista.

Due accorgimenti paiono particolarmente riusciti. Il primo è che, a inizio gioco, il computer mostra tutte le zone e i vari ostacoli che Vanguard deve superare; il secondo è una specie di premio di consolazione che permette di continuare il gioco — benché Vanguard sia stato momentaneamente sconfitto — come se il giocatore stesse provando un volo simulato.

Ma altre sfide Atari attendono di introdursi nel televisore. Basta dare un'occhiata agli ultimi successi: *Pole Position*, *Jungle Hunt*, *Dig Dug* (che dovrebbe ripetere il successo del mitico *Pac Man*), *Galaxian*, *Battlezone*, *Kangaroo*, *Asterix* (tratto dai celebri fumetti) e *Sorcerer's Apprentice* che ha come protagonista nientemeno che Topolino, l'intramontabile eroe di Walt Disney.







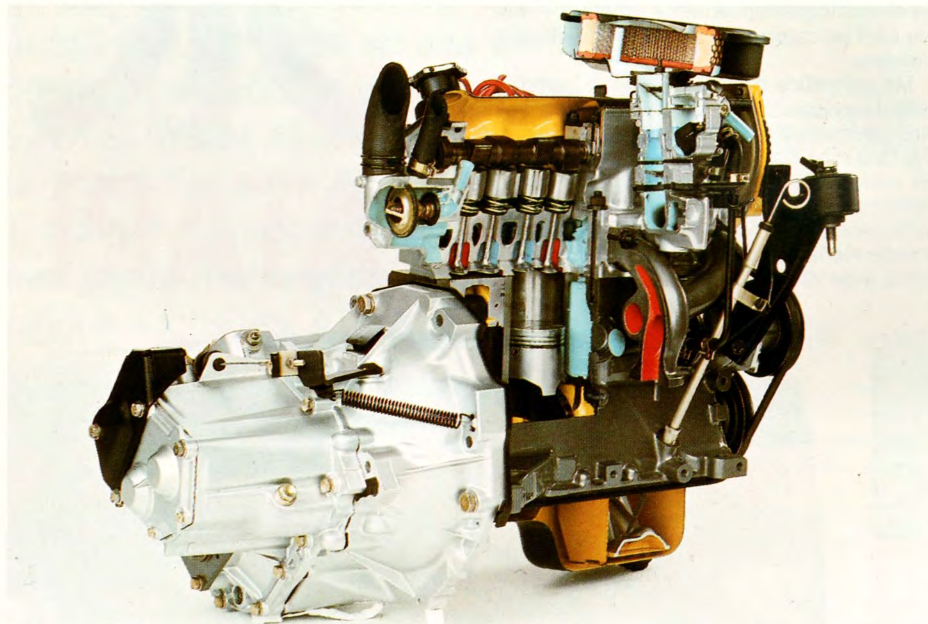
LUBRIFICANTI PER UNA LUNGA VITA

di Giancarlo Falletti

Il futuro degli automobilisti sembra volgere al bello stabile. Mentre la circolazione, soprattutto nei centri urbani ma non solo in quelli, si sta facendo sempre più affannosa e nevrotica, con intasamenti e code praticamente a tutte le ore del giorno, la tecnologia motoristica non è rimasta ferma, anzi nei laboratori di ricerca delle principali case automobilistiche e delle maggiori compagnie petrolifere ci si sta dando da fare per eliminare il rischio di fermarsi lungo il ciglio della strada con il motore fuso e per migliorare le prestazioni di quest'ultimo, per esempio riducendo il più possibile l'aderenza degli oli lubrificanti.

Si tratta di una tecnologia avanzatissima, il cui miglior banco di prova, ovviamente, è costituito dalle gare di Formula Uno, dove il motore e le sue varie parti sono sottoposti a violentissime sollecitazioni: basti pensare che il «cuore» della turbina di un motore da corsa sovralimentato funziona regolarmente a una temperatura di 900° C e a un regime di rotazione di 180.000 giri al minuto. E a dimostrazione della serietà con cui si sta procedendo per garantire agli automobilisti motori sempre più duraturi ed efficienti, una parte dei nuovi materiali ad alta tecnologia sarà sperimentata addirittura nello spazio per mezzo di speciali apparecchiature installate a bordo dello Space Shuttle della Nasa.

Vediamo ora, in dettaglio, quali sono le novità tecniche più immediate. Le grandi compagnie petrolifere degli Stati Uniti stanno per lanciare sul mercato una serie di lubrificanti denominati «Fuel Economy», i quali sono caratterizzati da un minor coefficiente di aderenza rispetto a quelli attualmente disponibili e, quindi, consentono di ridurre il consumo di carburante perché il motore «spende» meno energia per girare. Riconoscere questi nuovi oli sarà facile, in quanto sulla loro confezione sarà indicato il «valore di economicità» relativo al beneficio risultante dalla minore aderenza: gli esperti valutano che il risparmio effettivo di carburante dovrebbe aggirarsi attorno al 2-4 per cento. Il che non è poco.



L'attrito delle parti in movimento del motore (pistone, bronzine, distribuzione) causa una perdita di potenza. I tecnici stanno risolvendo il problema con nuovi lubrificanti e materiali più avanzati.

Ma come sono riusciti i tecnici a ottenere questi incoraggianti risultati? Soprattutto diminuendo la viscosità dell'olio lubrificante, e in secondo luogo utilizzando speciali additivi, i cosiddetti «friction modifier» (modificatori d'attrito): due metodi che possono essere impiegati sia separatamente sia congiuntamente.

Un particolare problema, a questo proposito, è rappresentato dalla lubrificazione al punto morto superiore e a quello inferiore della corsa del pistone, quando le superfici metalliche del pistone stesso e del cilindro vengono a contatto.

Per ottenere una buona lubrificazione in tale situazione si utilizzeranno oli minerali e sintetici, additivati con bisolfuro di molibdeno per limitare l'usura dei metalli. I nuovi lubrificanti si riveleranno inoltre molto preziosi per la durata e il rendimento dei motori sovralimentati con turbocompressore, che si stanno diffondendo anche sulle autovetture di serie.

Frattanto, i tecnici del Centro ricerche della Fiat stanno studiando il problema di ridurre l'attrito delle parti in movimento del motore, migliorandone così il rendimento. Gli esperti della casa torinese ritengono che, nei percorsi urbani, la perdita di potenza dovuta agli attriti del manovellismo del motore sia all'incirca del 50 per cento: in particolare, questo calo di efficienza è attribuibile, grosso modo, per il 40 per cento ai pistoni, per il 30 per cento alle bronzine e per il 20 per cento ai meccanismi della distribuzione.

Per risolvere il problema, secondo i tecnici della Fiat, si dovrà agire in due direzioni: migliorando, da una parte, il disegno dei pezzi in movimento; utilizzando, dall'altra, materiali più avanzati e affidabili. In base a questi programmi, verrà per esempio modificato il pistone così da offrire un'aderenza minore sulla canna del cilindro; si monteranno inoltre cuscinetti di banco di dimensioni ridotte, senza con ciò compromettere la durata del motore; infine, si ristudierà a fondo la struttura dei meccanismi della distribuzione: in quest'ultimo settore la ricerca è molto avanti e sono già stati messi a punto nuovi riporti in ceramica (per le canne dei cilindri si ricorrerà invece a riporti in carbonio, silicio e nichel).

LA CATTURA DEL CERVELLO

di Claudio Lazzaro

Ci consola sapere che anche negli Stati Uniti i critici cinematografici sono inattendibili! Per *Brainstorm, generazione elettronica* alcuni hanno gridato al capolavoro. Altri, come il recensore di *Time*, Richard Schickel, lo hanno giudicato «senza scopo, mal recitato e privo di fantasia». Ma noi che amiamo la fantascienza preferiamo fidarci del parere di Stephen Farber che sul *New York Times* e su *Film Comment* ha tessuto le lodi di *Brainstorm*: «Finalmente un film realizzato con straordinari effetti speciali che si rivolge a un pubblico adulto!». Secondo Farber il cinema di fantascienza sta realizzando ciò che Aldous Huxley aveva profetizzato nel suo *Mondo nuovo*: «Serve a rincretinire quei pochi ragazzi che sono riusciti a conservarsi un grammo di cervello».

Naturalmente Farber non ce l'ha con il cinema di fantascienza, ma con l'uso indiscriminato degli effetti speciali, che produce film gonfi di stucchevoli meraviglie e privi di ogni contenuto umano e sociale.

Tanto più grande è l'entusiasmo di Farber in quanto l'autore del film è Douglas Trumbull, un maestro assoluto degli effetti speciali, passato alla regia dopo aver creato i trucchi di alcuni capolavori come *2001: Odissea nello spazio, Incontri ravvicinati del terzo tipo, Blade Runner*.

«Trumbull», si entusiasma il critico del *New York Times*, «ha dimostrato di essere un artista più ambizioso e completo di quelli per cui ha lavorato fino a ora».

Ricordando *Silent Running*, opera prima di Trumbull (il film venne distribuito in Italia nel '73 con il titolo *2002: La seconda Odissea*) potrebbe sembrare un po' difficile credere a Farber. Ma lui non ha dubbi: «Trumbull è un vero uomo rinascimentale», afferma, «capace di dominare tecnologia e scienza e nel contempo di creare l'opera d'arte».

Può darsi che dieci anni di attesa abbiano esaltato le potenzialità di Trumbull regista; dieci lunghi anni di castigo, comminati dopo l'insuccesso economico (del successo di critica, Hollywood tiene scarso conto) della pellicola *Silent Running*.

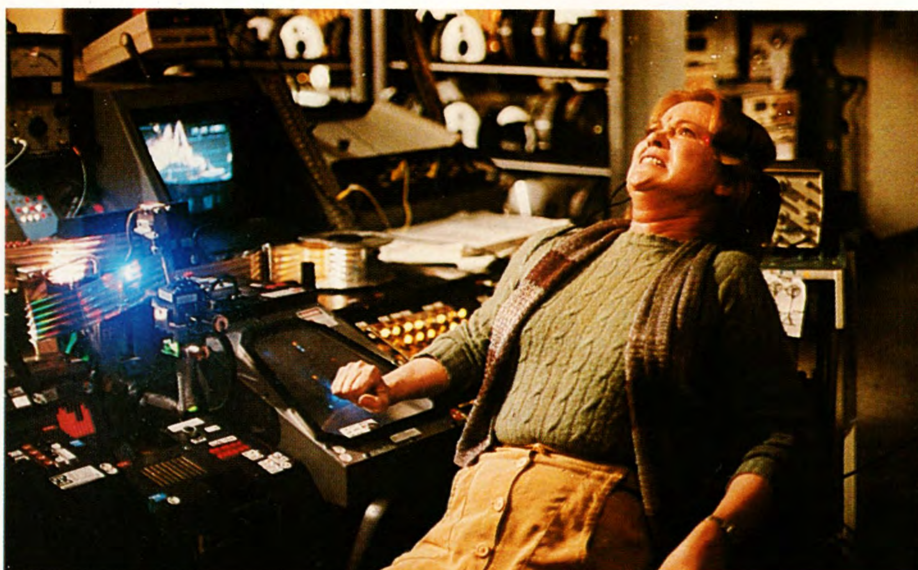
In quel suo primo film Trumbull raccontava la rivolta cruenta di un ecologo in un mondo ormai spogliato di ogni vegetazione. In questo suo secondo, c'è ancora un uomo in rivolta: uno scienziato che non vuole obbedire ai militari. Ha scoperto, assieme a una collega (Louise Fletcher, l'attrice che ha vinto un Oscar col *Nido del cuculo*, mentre lui è interpretato da Christopher Walken, che ricordiamo nel *Cacciatore*) una macchina capace di registrare le onde cerebrali e di trasmettere da una mente all'altra sensazioni, ricordi, emozioni. Una scoperta troppo rivoluzionaria perché le forze armate non vi intravvedano un utilizzo bellico.

La Fletcher è talmente angosciata dall'assedio dei militari che viene colpita da un infarto. Trova però la forza di registrare la propria fine e tutti i critici questa volta sono d'accordo nel definire questa scena «la più grande rappresentazione della morte mai fornita da un attore».

Ma prima dei fuochi d'artificio finali, Trumbull si diverte a immaginare alcuni possibili usi del suo «meningoregistratore». Vediamo uno scienziato timido risolvere alcuni suoi problemi sessuali, utilizzando per sé la registrazione mentale di un altrui orgasmo così intenso che rischia di far saltare tutti i relais. E vediamo anche la moglie di Christopher Walken (interpretata da Natalie Wood, la cui morte al termine delle riprese ha rischiato di far saltare il film) riconciliarsi con lui dopo aver vissuto i suoi pensieri per mezzo della macchina frugacervelli.

Contrariamente a quanto pensa il critico del *Time*, *Brainstorm* è un film che ha uno scopo. A costo di apparire fuori moda, Trumbull lancia nientemeno che un messaggio. Quando lo scienziato si accorge che il suo lavoro verrà utilizzato dai signori della guerra, distrugge la sua stessa creatura, la macchina che egli aveva creato per migliorare la conoscenza dell'uomo. Un messaggio pacifista, quello del film, che ricorda la recente esortazione del Papa rivolta agli scienziati: «non create nuove macchine di guerra!».

Messaggio bene intenzionato ma platonico, poiché le macchine di guerra già esistenti bastano e avanzano per mettere il mondo a ferro e fuoco, per distruggere la vita stessa sul pianeta. E allora perché non esortare i governi a proibire la fabbricazione di armi? Domanda retorica, forse un po' banale, come il proverbio che recita: «Tra il dire e il fare...». ∞



L'attrice Louise Fletcher in una sequenza di Brainstorm *il nuovo film di fantascienza diretto da Trumbull*.

OTTO OCCHI PER VEDERE

di Victor Togliani

L'uomo intuì la prospettiva. Dopo i secoli «bui» del Medioevo riconquistò quello che probabilmente Greci e Romani già avevano scoperto e poi si era perso. Fu l'intuito geniale dei pittori del Rinascimento che, superando le barriere della percezione, conquistò la prospettiva come «immagine retinica».

Forse per caso, seguendo col pennello i contorni delle case di una strada sul vetro di una finestra, qualcuno notò che tutte le linee parallele alla via si incontravano, in fondo all'orizzonte, in un unico punto: il «punto di fuga».

Da allora in poi gli artisti di ogni epoca si sforzarono di rendere, nel miglior modo possibile, la realtà dello «scorcio», fino a quando tutto fu risolto in modo elementare dalla fotografia.

La fotografia è un'imitazione meccanica di quello che avviene nel nostro occhio: c'è un obiettivo al posto del «cristallino» che mette a fuoco l'immagine sulla pellicola, equivalente della «retina», mentre l'otturatore, imitando la «pupilla», regola la quantità di luce. La foto quindi, come un bel quadro, è la soluzione migliore per presentare la realtà tridimensionale su una superficie piana. Ma è una visione monoculare, noi invece abbiamo due occhi e il caso vuole che siano posti sulla parte frontale della testa in modo che i rispettivi campi visivi si accavallino. Abbiamo cioé una vista «stereoscopica».

Si è pensato allora di fotografare lo stesso soggetto con due obiettivi posti alla distanza degli occhi umani (circa 7 centimetri). Le due immagini così ottenute, se guardate con un apposito visore che le separi e le indirizzi ciascuna all'occhio pertinente, danno un'immagine stereoscopica tridimensionale. Anche nel cinema, dotando gli spettatori di occhiali con lenti polarizzate, è possibile ricreare effetti 3D (il film è doppio e viene ovviamente ripreso con due obiettivi posti a distanza oculare). Ma la vera immagine tridimensionale è data per ora solo dall'olografia.

Tutto quanto detto sin qui presuppone che la fusione delle immagini ricevute da ciascun occhio avvenga a livello cerebra-





Qui sopra, il primo tentativo fatto da Antonio Peruzzo di osservazione con quattro occhi, assegnando intuitivamente in modo arbitrario le visibilità pertinenti a ciascun occhio. A destra, il primo esito stereoscopico con visione a quattro occhi in simultanea osservazione: l'effetto aberrante per cui il piano dell'acqua combacia con l'intradosso del ponte è dovuto a un'eccessiva distanza oculare tra i quattro occhi in osservazione. Nella pagina a fianco: sopra, una prospettiva stereoscopica più coordinata della precedente, nella quale sono evidenti cinque delle sei facce della fontana cubica posta in primo piano; sotto, la prima applicazione pratica della visione a quattro occhi in simultanea osservazione, ottenuta grazie all'utilizzo del «globo visivo» di nuova ideazione. Il principio sul quale si base questa nuova idea prospettica nasce dalla considerazione che le linee parallele all'orizzonte non sono linee rette (come nella prospettiva classica) bensì linee curve che ruotano intorno al centro del «globo visivo», sia sul piano verticale sia su quello orizzontale.

le. Ma qualcuno si è posto il problema di rappresentare in modo stereoscopico su una superficie l'intero campo visivo.

È l'evoluzione della vecchia prospettiva.

Senza occhiali polarizzati o raggi laser, il professor Antonio Peruzzo ha dimostrato che è possibile disegnare su un foglio, per esempio, l'interno di una galleria in modo che nel disegno si vedano contemporaneamente le pareti, il soffitto e il pavimento per intero, comprese l'imboccatura e l'uscita con relativi paesaggi e persino tutte le automobili che la percorrono. Il tutto eseguendo dei calcoli precisi, come nel caso della solita prospettiva (sostituendo le tre coordinate rettilinee con dodici coordinate ellittiche) ma aumentando il numero degli occhi in osservazione e la loro distanza relativa.

Il professor Peruzzo ha dedicato molti anni della sua vita a questa singolare ricerca. La teoria sarà contenuta nel libro che sta preparando sull'argomento e che lui stesso ha definito «Prospettiva stereoscopica». Facendo un paragone, questa potrebbe essere la soluzione matematica del problema che assillava i pittori «cubisti» dei primi del '900; quello cioè di rappresentare un oggetto nelle sue diverse angolazioni in un unico quadro.

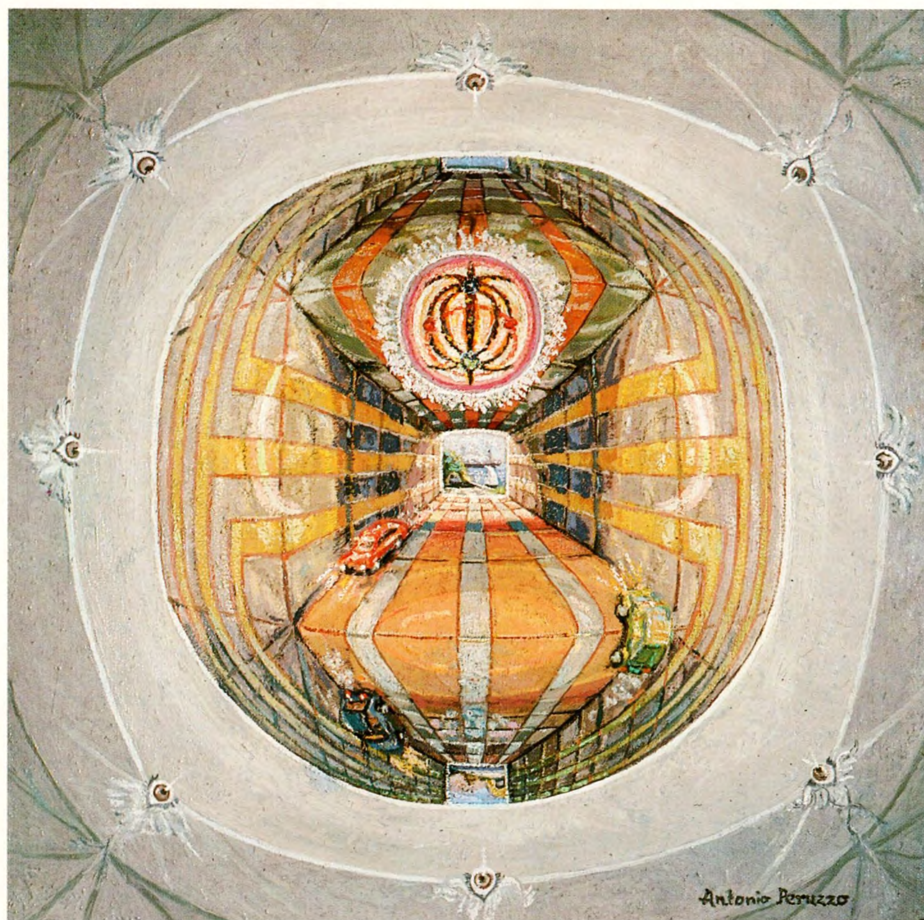
Anche M.C. Escher, circa nello stesso periodo, aveva intuito che distorcendo a piacere l'immagine, si potevano ottenere effetti di prospettive impossibili nella realtà.

Peruzzo parte dal presupposto che si possa guardare una scena con due o più occhi (molti animali hanno più occhi di noi, per esempio i ragni ne hanno otto!) e che la distanza relativa tra un occhio e l'altro non debba essere per forza di sette centimetri ma anche centinaia di volte superiore. Infatti sarà capitato a tutti di contemplare un plastico, o il modellino di una nave, o comunque la riduzione in scala di qualcosa di molto grande. Bene, in questo caso, i nostri occhi avranno assunto distanze oculari inversamente proporzionali ai rapporti di riduzione dei soggetti.

Se guardiamo il modellino di un camion in scala 1:100 è come se stessimo osservando il camion vero con gli occhi distanti 7 metri l'uno dall'altro. In ambedue i casi saremmo in grado di vedere, se posti di fronte al soggetto, le due fiancate opposte contemporaneamente.

Se poi aggiungessimo altri due occhi con asse perpendicolare all'asse dei primi due, vedremmo anche il tetto e il fondo del camion stesso (e naturalmente se teniamo conto anche del «muso», potremmo vedere cinque facce delle sei che compongono l'oggetto).

Fin qui sarebbero solo speculazioni intellettuali se il professore Peruzzo non avesse trovato il modo di mettere sulla carta la sintesi di queste ipotesi.



Il risultato finale dello studio sulla visione stereoscopica: osservando una galleria con otto occhi possiamo vedere contemporaneamente i due ingressi, le pareti laterali, il plafone e il pavimento.

Per prima cosa Antonio Peruzzo ha intuito che nel momento in cui guardiamo qualcosa si forma un «globo visivo» generato dai nostri occhi che ha per centro il punto di «messa a fuoco». Se noi quindi, su un foglio, segnamo la posizione dei due occhi, con distanza relativa arbitraria, dai quali facciamo partire due «assi visivi», questi si incontreranno in un punto di messa a fuoco; avremo così ottenuto il «centro visivo» del globo. Ora, tracciando una linea parallela alla linea che unisce gli occhi e che passi per il centro visivo, avremmo un «orizzonte fittizio». Segnando poi due triangoli rettangoli i cui cateti minori siano i «raggi visivi» e le cui ipotenuse siano le porzioni dell'orizzonte fittizio che partono dal centro, avremo due punti, all'incontro col cateto maggiore, che saranno gli estremi dell'orizzonte. Se con centro nel centro visivo tracciamo un cerchio che passi per i due punti suddetti, otterremo una circonferenza che sarà «l'orizzonte reale» del nostro globo visivo. Tutte le linee parallele all'orizzonte saranno formate dalle porzioni di ellissi che ruotano sui due poli estremi dell'orizzonte fittizio (e non saranno linee rette parallele come nella vecchia prospettiva).

È come se guardassimo perpendicolarmente le rotaie del treno; volgendo lo sguardo a destra e a sinistra le vedremmo incontrarsi in due punti estremi opposti (e non in uno solo). Quelli saranno gli estremi del nostro orizzonte. Se le rotaie fossero più distanti tra loro l'ellisse che le contiene sarebbe più larga nella parte centrale. Abbiamo quindi tracciato così lo schema del «piano orizzontale». Analogamente possiamo tracciare quello del «piano verticale» con ellissi che ruotano perpendicolarmente alle prime, visualizzando l'intero globo visivo. All'interno di questo si dovranno tracciare altre ellissi inclinate relative a ciascun occhio. È proprio usando queste coordinate che è possibile intercettare qualsiasi punto in osservazione e farlo ruotare sull'ellisse relativa fino al punto di intersezione dei vari «campi».

Così prende forma l'immagine stereoscopica. Ovviamente interverranno delle complicazioni dove si formano ostacoli alla visione di uno degli occhi o dove si verifichino aberrazioni, ma Peruzzo ha risolto anche questi problemi con l'intervento di altre «orbite complementari».

Per una spiegazione più dettagliata del procedimento, che sarebbe impossibile in questa sede, rimandiamo alla lettura di un libro che il professor Peruzzo sta per stampare e alle conferenze che egli stesso pensa di tenere in diverse sedi scientifiche italiane. Per ora egli ci ha riferito che la visione «totale» si ottiene con otto occhi posizionati come fossero i vertici di un prisma regolare il cui centro coincide con il centro del globo visivo, all'interno del quale si trova l'oggetto in osservazione.

L'effetto è sorprendente. Per gli artisti figurativi, i grafici, gli architetti è quindi nata una nuova era. ∞

IL CARRO ARMATO

SEGUE DA PAG. 41

tro le cariche cave e le granate Hesh ha una resistenza otto volte superiore a quella di una corazza omogenea.

Ma le armi controcarro leggere continuano a essere perfezionate e distribuite. Il calibro del Tow è stato aumentato a 152 mm per accrescerne il potere perforante. Sono sempre più diffusi i missili filoguidati da fanteria come il Milan francese (350 mm di perforazione fino a 2.000 metri a 65° d'angolo d'impatto, 28 kg compreso il lanciatore), il Dragon americano (600 mm, fino a 1.000 metri, peso di soli 14 kg), l'At-4 Spigot russo (500 mm, fino a 2.000 metri, 12 chili), fino al leggerissimo Picket israeliano (6 kg, efficace sino a oltre 500 metri). L'esercito italiano, che ha distribuito alle tre divisioni del 5° corpo d'armata e al raggruppamento mobile «Susa» i Tow e i Milan, è da anni alla ricerca di un'arma che sostituisca il bazooka e i cannoni senza rinculo. Quest'arma potrebbe essere il «Folgore» della Breda, un ibrido tra il lanciarazzi e il cannone senza rinculo, il cui sviluppo però si trascina senza che si raggiungano gli ambiziosi obiettivi prescelti, cioè mille metri di tiro utile con un peso di 28 kg.

I successori del bazooka e del Panzerfaust sono molti e sempre più perfezionati. Il lanciarazzi americano M-72 da 66 mm ha un tubo di lancio «usa e getta» che s'allunga da 63 a 89 cm, pesa kg 2,5 e perfora 305 mm a 300 metri.

L'Rpg-7 sovietico, diffuso ovunque vi sia guerriglia, pesa 9 kg e a 500 metri attraversa 320 mm di corazza. Il Lancer Roquettes Anti-Char francese da 89 mm pesa 8,2 kg, è allungabile da 117 a 160 cm e perfora 400 mm a 600 metri.

L'Armbrust tedesco pesa 6,3 kg, perfora oltre 300 mm a 300 metri, ma ha una caratteristica unica: può essere sparato da un locale al chiuso perché il rinculo è assorbito da pistoni che sigillano la vampata posteriore, mentre la massa gassosa è sostituita da fiocchi di plastica che vengono espulsi all'indietro senza danni. È contro armi controcarro così piccole e leggere, impiegabili da un paio di uomini decisi e agili, in grado di colpire i punti più deboli dei carri sparando dai tetti o dalle buche, sapendo aspettare il momento giusto che i progettisti israeliani hanno cercato di trovare un sistema di protezione più economico e meno ingombrante della corazza spaziata. Le scatole viste intorno alla torretta dell'M-60 quella mattina in Libano non erano che l'espressione di uno dei tanti momenti della lotta fra spada e corazza, tra fuoco e movimento, che ha visto la cavalleria barbara dotata di staffe prevalere sui romani, gli arcieri inglesi sterminare i cavalieri catafratti francesi a Crecy e ad Azincourt, le mitragliatrici, l'artiglieria a tiro rapido e il filo spinato inchiodare venti milioni di uomini per quattro anni nelle trincee d'Europa, il Panzerkorps tedesco conquistare metà del Vecchio Mondo in quaranta mesi e perderlo in trenta.

IL COMPUTER

SEGUE DA PAG. 25

In cardiologia l'elaboratore si è spinto anche oltre, aprendo prospettive ancora in fase sperimentale ma già molto promettenti. Studi recenti fanno ritenere che una rigorosa valutazione computerizzata dei test ergometrici o test da sforzo (tracciati elettrocardiografici mentre il soggetto pedala al cicloergometro), purché completati dai dati relativi ai sintomi accusati, all'età e al sesso, possa essere paragonata al valore predittivo di una coronarografia, l'esame radiologico delle coronarie eseguito dopo aver introdotto al loro interno un mezzo di contrasto: metodica, quest'ultima, invasiva perché un catetere deve essere sospinto fino al cuore, e pertanto rischiosa per il paziente.

La diagnosi in proiezione futura, vale a dire la valutazione dello stato attuale come metro di giudizio per esprimere l'evoluzione di una determinata situazione nel tempo, rientra fra le potenzialità più attuali della medicina computerizzata. Il computer in camice bianco tenta in qualche modo di vestirsi da profeta, di avventurarsi nella direzione di una diagnosi predittiva.

Programmi e modelli strutturati in questo senso riguardano per esempio il *follow up* dei trapianti. Il trapianto del rene si può ritenere ormai di routine in gran parte dei paesi del mondo (e anche l'Italia dovrà prima o poi mettersi al passo con gli altri, nonostante i 369 trapianti renali del solo 1982), l'incognita che si apre e il problema che si pone lo staff curante coincidono con il timore del rigetto. Nelle prime settimane e nei primi mesi l'organo trapiantato e l'organismo che lo ha ricevuto vengono attentamente sorvegliati: nel caso di trapianto di rene devono essere ovviamente tenute d'occhio soprattutto le spie di un'eventuale disfunzione renale, con controlli costanti dell'azotemia e della creatininemia, (esami del sangue che si alterano per primi in caso di mancato attecchimento dell'organo). Ebbene, fornendo all'elaboratore tutti i dati relativi al rene impiantato, agli eventuali momenti critici dell'intervento (compreso il tempo intercorso fra prelievo dell'organo e trapianto), alle condizioni di partenza del ricevente, ai risultati degli esami fin dai primi giorni e al tipo di trattamento antirigetto messo in atto, è possibile avere un pronostico attendibile circa il destino del trapianto e del trapiantato, con la possibilità di adottare, per tempo, adeguate contromisure se la predizione lascia intravedere ombre sulle speranze di attecchimento.

Cominciano a prendere corpo e stanno diffondendosi, ovviamente sempre a livello sperimentale, i tentativi di trasferire all'interno della costellazione cancro (i tumori umani sono circa duecento) analoghe valutazioni predittive. Per ora i programmi si riferiscono al cancro della mammella, al linfoma di Hodgkin (un tumore delle ghiandole linfatiche) e al melanoma (un tumore maligno della pelle che corrisponde quasi sempre a un neo degenerato). Poiché queste neoplasie possono essere inquadrate secondo criteri di classificazione ben collaudati, affidando all'elaboratore una serie di dati, si spera di poter prevedere di volta in volta il destino del malato.

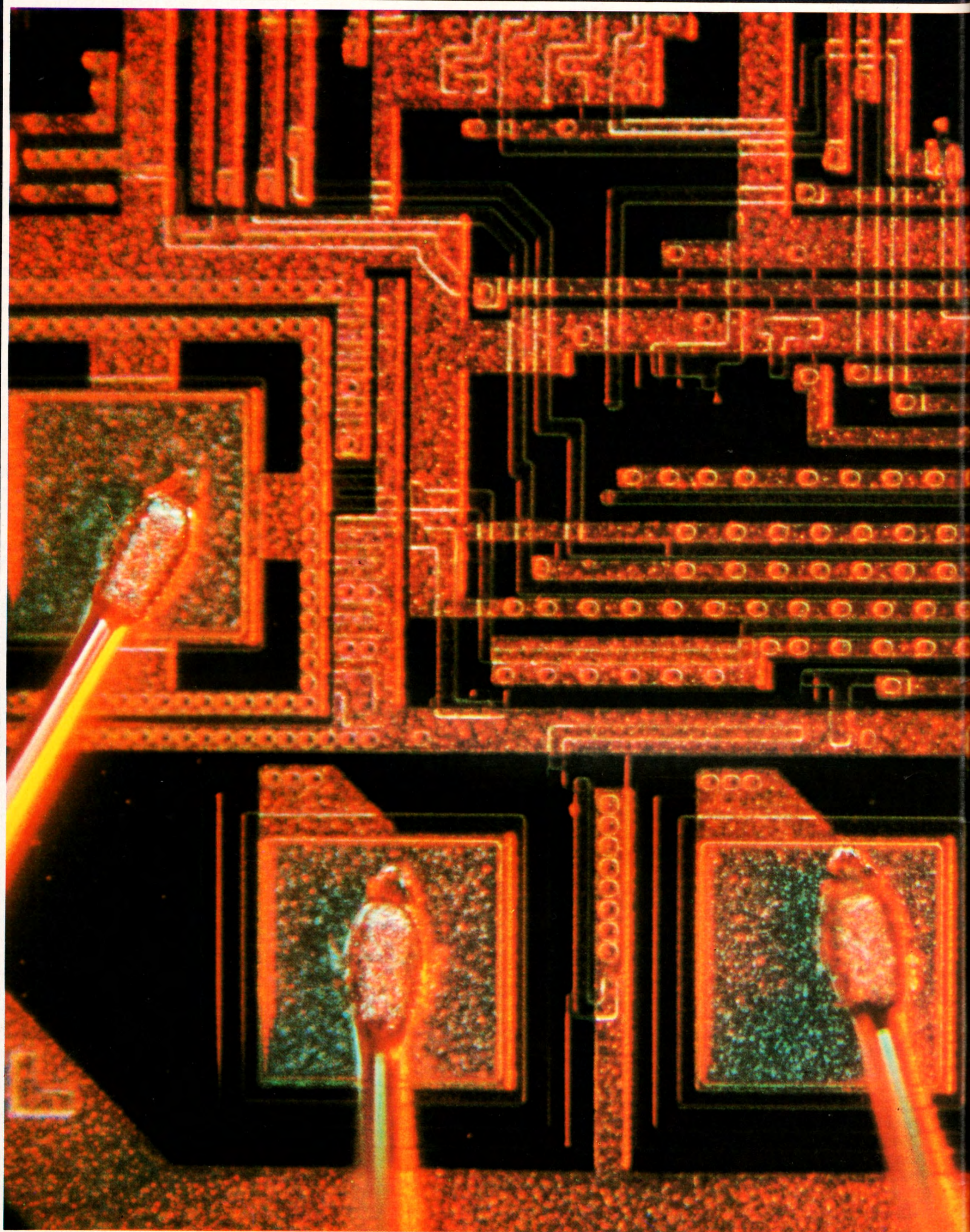
Il terreno sul quale l'intelligenza artificiale si è avventurata ultimamente, è quello delle malattie mentali. Proprio l'area diagnostica in cui più spesso la definizione dei sintomi corre il rischio di essere estremamente soggettiva, in cui i sintomi stessi sono a volte quanto mai sfumati e sfuggenti, sta offrendo opportunità inaspettate all'intervento dell'elaboratore.

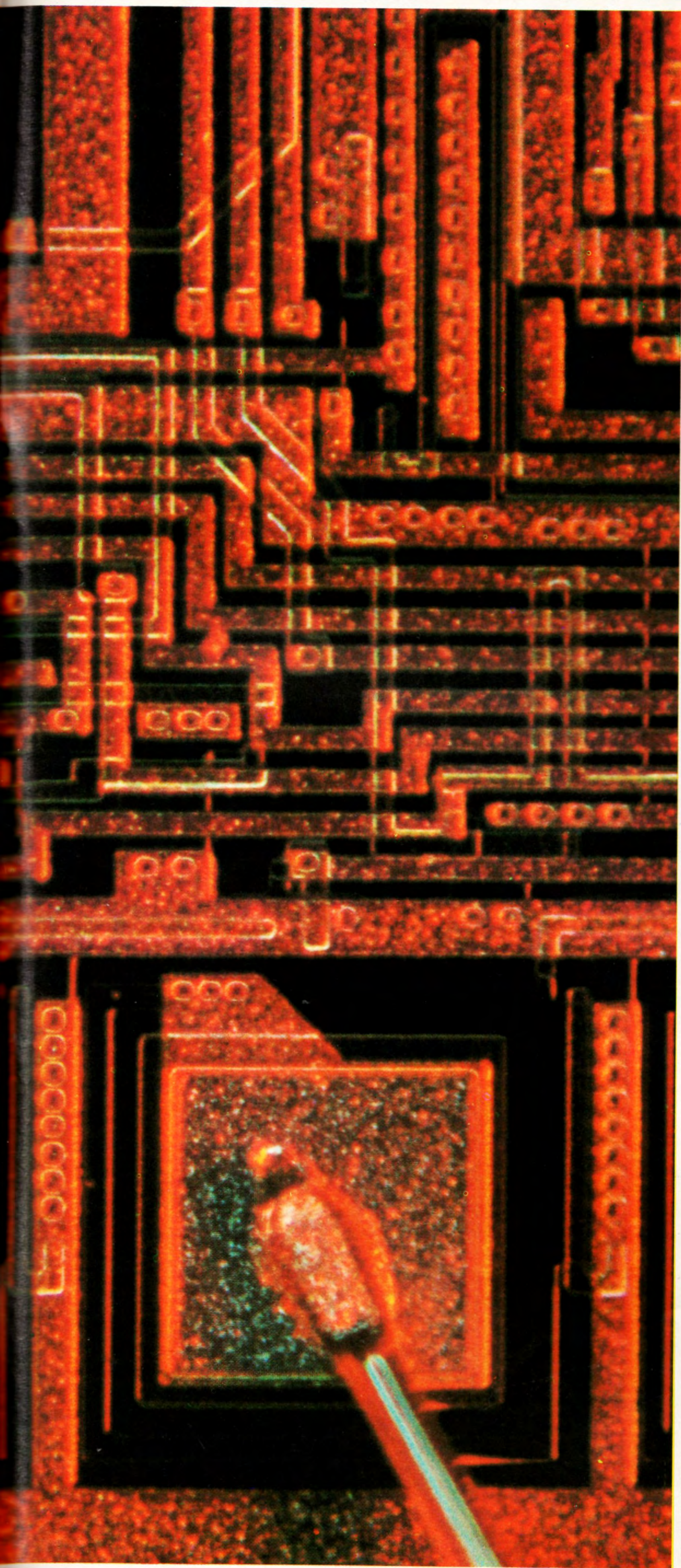
È degli ultimi anni uno studio pilota sulla schizofrenia, promosso dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, che ha permesso di quantificare popolazione per popolazione l'incidenza di una delle più gravi malattie mentali: le percentuali riscontrate oscillano, fra paese e paese, da 15 a 28 nuovi casi annui ogni centomila abitanti. Ebbene, a questi risultati si è giunti utilizzando un modello omogeneo: il Present state examination, che consiste nella raccolta standardizzata di una serie precisa di dati affidati poi a un programma computerizzato (denominato Catego), grazie al quale l'identificazione e la classificazione delle forme schizofreniche sono rapide e affidabili.

All'Università dello Iowa, quest'anno, hanno fatto qualcosa di più. Partendo dalla «bibbia americana delle malattie mentali», aggiornata periodicamente dall'associazione degli psichiatri e nota in tutto il mondo con la sigla Dsm III (Diagnostic and Statistical Manual, terza edizione), i docenti di psichiatria di quell'università di stato hanno inserito gli schemi diagnostici più importanti del manuale in un elaboratore.

Il medico che lo usa, oltre a fornirgli alcuni ragguagli sullo stato sociale, l'età, il sesso, la condizione familiare del paziente, dovrà informarlo sul suo umore (depresso o no?), sul ritmo sonno-veglia (dorme o passa le notti in bianco?), sull'attività sessuale (ha rapporti regolari o accusa delle difficoltà?), sull'alcoolismo (beve o è astemio?), sulla vita di relazione (ama stare fra la gente o ne sta alla larga optando per la solitudine?), sull'esistenza di eventuali fobie o manie. Tale paziente può avere dal suo personal computer un primo orientamento diagnostico ispirato ai criteri del Dsm III. Si tratta di diagnosi di massima perché il computer è stato programmato per formulare non più delle cinquanta diagnosi psichiatriche più comuni. Gli specializzandi in psichiatria dello Iowa, addestrandosi con il personal, dopo aver risolto una decina di casi riescono a dimezzare il loro tempo di diagnosi nel confronto diretto con il malato.

Un giorno lo psichiatra somministrerà via computer i test psicoreattivi ai suoi pazienti: potrà essere orientato alla diagnosi prima e meglio. Quel giorno l'intelligenza artificiale si trasformerà in uno specchio rivelatore per l'intelligenza umana e del suo retroterra di pulsioni e di emozioni, di inquietudini e di incertezza.





PRIMOPIANO

Un labirinto inestricabile di condotti, piattaforme e tracce luminose è quanto ci sembra di riconoscere in questa spettacolare foto. È la mappa della rete metropolitana di una grande città o la piantina di una centrale elettrica? Niente di tutto ciò: l'eccezionale immagine mostra la microstruttura dell'anima di un calcolatore, il chip. Il suo autore è lo statunitense Phillip Harrington, fotogiornalista di importanti riviste americane ed esperto in riprese al microscopio. Per ottenere questo risultato, Harrington ha posto sotto l'oculare di un microscopio Olympus una «fetta» di silicio dello spessore di circa 3 millimetri illuminandola con uno speciale sistema di luci colorate in modo da far risaltare i profili della struttura. ∞

ULTIMA PAROLA

VIVREMO IN UNA RAGNATELA



di Roberto Guiducci

Il sociologo Roberto Guiducci, autore del recentissimo libro «I giovani e il futuro», analizza i rischi e le speranze delle generazioni dei prossimi decenni.

Quasi tutti hanno l'impressione che non solo il nostro paese, ma anche il mondo intero siano pressoché fermi o procedano lentissimamente o addirittura recitino sempre la stessa commedia (o tragedia). Viceversa, il mondo (e persino il nostro paese) viaggiano ad una velocità incredibilmente alta come mai si è verificato nei millenni precedenti.

Si prenda un dato base, di cui si parla moltissimo conoscendone pochissimo i veri termini: la trasformazione dei settori occupazionali. Nella media dei paesi tecnologicamente avanzati gli addetti al settore primario stanno tra il 5 e il 10 per cento; quelli al settore secondario tra il 35-45 per cento; quelli del settore terziario fra il 45 e il 60 per cento. Ma gli Stati Uniti sono già oltre: 5 per cento in agricoltura; 30 per cento nell'industria; 65 per cento nel terziario. Si è, dunque, verificata una vera rivoluzione rispetto ai tempi recenti in cui l'80 per cento degli addetti lavorava, e spesso manualmente, nei settori primario e secondario, e solo il 20 per cento nel terziario. Ma c'è di più. È di ieri la falsa valutazione che il terziario fosse «improduttivo». Oggi, salvo i parassitismi burocratici due terzi degli addetti del terziario lavorano per la produzione sia nei settori tradizionali (ma in completa trasformazione elettronica) dei sistemi bancario, commerciale, pubblicitario, informativo, dei trasporti, eccetera, sia nei settori più avanzati delle ricerche, della sperimentazione di laboratorio, delle società più sofisticate di ingegneria e di chimica, dei centri di qualificazione e formazione manageriale, delle nuove sedi radio e televisione, ecc. Solo 1/3 degli addetti al terziario (cioè il 20 per cento degli addetti totali) lavora per l'istruzione, la sanità, l'assistenza, la cultura, il turismo, ecc.

Nel terziario una larga parte del lavoro non è più manuale, ma di controllo, di verifica, di partecipazione ai processi. Ma anche in agricoltura e nell'industria si meccanizza, si automatizza, si robotizza.

Mutato il tipo di lavoro, mutano le vocazioni giovanili come ho avuto modo di dimostrare nell'indagine pubblicata nel recente libro *I giovani e il futuro* (Ed. Rizzoli).

La stragrande maggioranza delle nuove leve, cioè circa il 70 per cento, desidera e farà ogni sforzo per ottenere un lavoro vocazionale intelligente che sia anche utile alla collettività. La figura dell'«omino» di Chaplin alla catena di montaggio in *Tempi Moderni*, da un lato, e la figura di Ford o Valletta, dall'altro, sono obsolete. Piuttosto tendenzialmente si vuole che la «politicità» non sia «fuori» dal mondo del lavoro, ma che le possibilità collaborative, valide per la società siano «all'interno» del mondo del lavoro stesso. Ma anche le metropoli, dopo avere conquistato al «modello urbano» il mondo intero, vedono diminuire la loro popolazione da Chicago e Detroit a Torino e Milano. Quest'ultima città, dopo aver toccato i due milioni di abitanti, solo nei suoi confini, non arriverà al milione e mezzo al 1990.

Si va verso il decentramento industriale dopo l'epoca, ormai chiusa, del gigantismo. Si va verso il decentramento del terziario per la produzione, che seguirà le fabbriche. Si va verso il decentramento urbano e, quindi, anche del terziario sociale. Tutti questi processi sono molto veloci, perché chi si attarda non riesce più a competere in termini di efficienza. Lo stesso concetto di efficienza va rovesciandosi: mentre prima la si otteneva quanto più alta era la concentrazione produttiva ed urbana e più alta la piramide gerarchica, ora la si consegue quanto più le unità produttive di beni o di servizi sono di minore grandezza, più facilmente rinnovabili una per una, più vicine alle materie prime ed ai terminali di sbocco.

Un mondo più «soft» al posto del mondo «hard», elefantiaco, basato sulle grandissime fabbriche e sulle enormi metropoli? Probabilmente sì. Un mondo migliore? Non è detto. I fili visibili o invisibili delle telecomunicazioni, i cavi ottici, i satelliti artificiali, ecc. stanno creando una ragnatela sempre più fitta dove tutti i luoghi lontani diverranno sempre più vicini. I giovani del 2000 vivranno agevolmente tra questi fili sapendoli adoperare alla perfezione come noi usiamo telefono, radio, Tv, aereo.

Un mondo migliore, dicevamo? Dipenderà se in alcuni centri fondamentali delle enormi ragnatele ci saranno o non ci saranno ancora Grandi Ragni. Quello che possiamo razionalmente considerare è che sarebbero ancora meno necessari di oggi. Anzi del tutto superflui. Infatti le possibilità di informazione e di decisione saranno sempre più alte in basso e sempre più basse in alto, come ha dimostrato da tempo proprio l'insospettabile esperto americano Harold L. Wilensky dell'Università di Berkeley.

I SUPERTELEFILMS
DAL LUNEDI' AL VENERDI'

LE COMMEDIE BRILLANTI
DELLA DOMENICA ALLE 20,30

TUTTI I GIORNI "SPACE-GAME"
IL GRANDE GIOCO SPAZIALE

TUTTO SU

RETE A

LA RETE CHE TI PRENDE

NINO CERRUTI

PARFUM POUR HOMME - PARIS

NINO CERRUTI

Eau de toilette, after shave, lotion hydratante, mousse à raser, déodorant, savon, gel douche ...

